

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 11 月 27 日(27.11.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/188726 A1

- (51) 国際特許分類:
A61H 3/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/002706
- (22) 国際出願日: 2014 年 5 月 22 日(22.05.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-107993 2013 年 5 月 22 日(22.05.2013) JP
- (71) 出願人: ナブテスコ株式会社 (NABTESCO CORPORATION) [JP/JP]; 〒1020093 東京都千代田区平河町二丁目 7 番 9 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 児玉 義弘 (KODAMA, Yoshihiro); 〒6580024 兵庫県神戸市東灘区魚崎浜町 3 5 番地 ナブテスコ株式会社 甲南工場内 Hyogo (JP). 奥田 正彦 (OKUDA, Masahiko); 〒6580024 兵庫県神戸市東灘区魚崎浜町 3 5 番地 ナブテスコ株式会社 甲南工場内 Hyogo (JP). 藤澤 周示 (FUJISAWA, Shuji); 〒6580024 兵庫県神戸市東灘区魚崎浜町 3 5 番地 ナブテスコ株式会社 甲

南工場内 Hyogo (JP). 竹澤 善則 (TAKEZAWA, Yoshinori); 〒6580024 兵庫県神戸市東灘区魚崎浜町 3 5 番地 ナブテスコ株式会社 甲南工場内 Hyogo (JP). 藤枝 佳子 (FUJIEDA, Yoshiko); 〒6580024 兵庫県神戸市東灘区魚崎浜町 3 5 番地 ナブテスコ株式会社 甲南工場内 Hyogo (JP). 松尾 真平 (MATSUO, Shinpei); 〒6580024 兵庫県神戸市東灘区魚崎浜町 3 5 番地 ナブテスコ株式会社 甲南工場内 Hyogo (JP). 橋本 浩明 (HASHIMOTO, Hiroaki); 〒6580024 兵庫県神戸市東灘区魚崎浜町 3 5 番地 ナブテスコ株式会社 甲南工場内 Hyogo (JP).

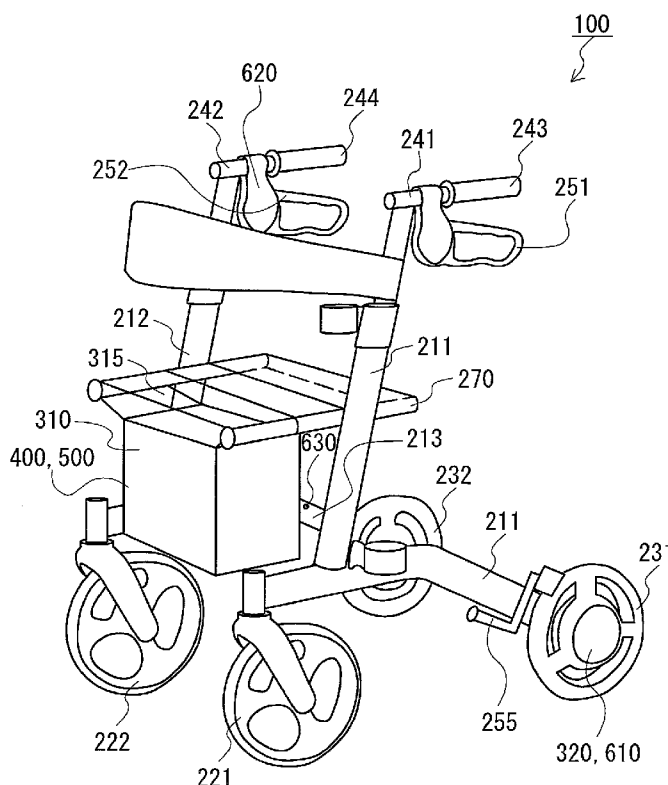
(74) 代理人: 特許業務法人クレイア特許事務所 (CREIA IP ATTORNEYS); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満二丁目 6 番 8 号 堂島ビルディング Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,

[続葉有]

(54) Title: ELECTRIC WALKING ASSISTANCE DEVICE, PROGRAM FOR CONTROLLING ELECTRIC WALKING ASSISTANCE DEVICE, AND METHOD OF CONTROLLING ELECTRIC WALKING ASSISTANCE DEVICE

(54) 発明の名称: 電動歩行補助装置、電動歩行補助装置の制御プログラムおよび電動歩行補助装置の制御方法



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide an electric walking assistance device with which falling can be prevented, a program for controlling the electric walking assistance device, and a method of controlling the electric walking assistance device. This electric assisted walker (100) has a motor (320) that is operated with a power source from a battery (310). A control unit (400) performs assist-control of the rotation of a pair of rear wheels (230) using the motor (320). If the pair of rear wheels (230) are determined to have a prescribed rotational acceleration or higher, a speed limitation unit (500) or a control brake unit (700) limits the rotational acceleration of the pair of rear wheels (230).

(57) 要約: 本発明の目的は、転倒を防止することができる電動歩行補助装置、電動歩行補助装置の制御プログラムおよび電動歩行補助装置の制御方法を提供することである。本発明にかかる電動アシスト歩行車 100 は、バッテリー 310 からの電源でモータ 320 が動作する。制御ユニット 400 は、モータ 320 により一対の後輪 230 の回転をアシスト制御する。一対の後輪 230 の回転加速度が所定以上と判定された場合に、速度制限ユニット 500 または制御ブレーキユニット 700 は、一対の後輪 230 の回転加速度を制限する。

WO 2014/188726 A1



LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

パ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

電動歩行補助装置、電動歩行補助装置の制御プログラムおよび電動歩行補助装置の制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、高齢者、身体障害者、入院患者その他の歩行に制限がある者の歩行を補助するための電動歩行補助装置、電動歩行補助装置の制御プログラムおよび電動歩行補助装置の制御方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、高齢者の外出を補助する歩行車（シルバーカー、手押し車）や身体障害者または入院患者の歩行を補助するために歩行器その他の歩行補助装置が用いられている。例えば、特許文献１（特開２００９－１８３４０７号公報）には、簡単な操作で直進・旋回動作を行なうことができる歩行補助装置について開示されている。

[0003] 特許文献１（特開２００９－１８３４０７号公報）の歩行補助装置においては、歩行者が握るハンドル部を有するフレーム体と、フレーム体の左右両側に設けられた複数の車輪と、各車輪をそれぞれ回転駆動させる複数の駆動モータと、駆動モータに生じる逆起電力を検出し、逆起電力に基づいて駆動モータを制御する制御手段とを備えることを特徴とする歩行補助装置について開示されている。

[0004] また、特許文献２（特開平８－２８０７６３号公報）には、杖を必要とする高齢者等が、坂道でも安全簡便に利用できる、電動式４輪手押し車について開示されている。

[0005] 特許文献２（特開平８－２８０７６３号公報）記載の電動式４輪手押し車においては、電池の電力で直流電動機を回転させ、セルフロック効果を持つウォームギヤとウォームホイルの組合せを含む減速機構で減速し、回転力の連結分離を可能とするクラッチにより、差動ギヤ機構の主駆動軸に回転力を

伝達し、差動ギヤ機構により左駆動軸と右駆動軸に分けられた差動可能な回転力で一对の駆動車輪を回転可能に構成し、左右の固定にぎり手で保持された内部支持体に取り付けられた左右の手押しばね部によって、内側から車の前進方向と反対側の斜め上方に左右平均に押し上げられている、にぎり手部分の中央に構成された可動手押しにぎり手外筒と、左右の手押しばね部に近接して左右の手押し感知スイッチを内部支持体上に取り付け、可動手押しにぎり手外筒が車の前進方向斜め下方に 2 k g f 以上の力で平均に押されたときに手押し感知スイッチが両方ともオンとなるように設定し、クラッチを動力連結の側に設定した場合、手押し感知スイッチが両方ともオンになっている時間だけ電池の電力が直流電動機に供給されて、直流電動機の回転力が一对の駆動車輪に伝達されることにより、電力による前進走行をするように構成したものである。

[0006] また、特許文献 3（特開平 1 1－2 6 7 1 6 2 号公報）には、電動モータによる電池の消耗を極力省力化し、且つ人力による駆動を生かす一方、上り下りの坂道などに於いては自立走行可能な車速に加速、減速できるようにして、老人や脚力の弱い人にも使用することが可能な手押し車、あるいはベビーカーや乳母車といった電動モータ付き歩行補助車について開示されている。

[0007] 特許文献 3（特開平 1 1－2 6 7 1 6 2 号公報）記載の歩行補助車は、傾斜検知器を装備したものである。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献 1：特開 2 0 0 9－1 8 3 4 0 7 号公報

特許文献 2：特開平 8－2 8 0 7 6 3 号公報

特許文献 3：特開平 1 1－2 6 7 1 6 2 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 以上のように、歩行補助装置の技術として、特許文献 1 記載の歩行補助装置のように、付加される人力に応じて、車輪を駆動することは、既知の技術となっている。

[0010] また、特許文献 2 記載の電動式 4 輪手押し車においては、にぎり手部分の手押し感知スイッチのいずれか一方または両方がオンオフすることにより停止することが記載されている（引用文献 2 の段落番号 0006 参照）。

同様に、特許文献 3 記載の電動モータ付き歩行補助車においても、持ち手を放すと、光電スイッチが切れ、この為クラッチが動作した状態で、モータの回転を停止させることとなり、下り坂の途中でも減速機がブレーキとして働き、手押し車は停止した状態を保つことが記載されている（引用文献 3 記載の段落番号 0011）

[0011] しかしながら、高齢の利用者等は、歩行補助装置のハンドル（握り手）部分を持ちつつ転倒する場合がある。この場合、ハンドル部分に設けられた検知手段のみでは、歩行補助装置を停止させる判断をすることはできないため、転倒を防止することができない。

[0012] 本発明の目的は、高齢の利用者等が歩行補助装置のハンドル等を持ちつつ転倒しそうになっても、転倒を防止することができる電動歩行補助装置、電動歩行補助装置の制御プログラムおよび電動歩行補助装置の制御方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0013] （１）

一局面に従う電動歩行補助装置は、車輪または無限軌道を有する歩行補助装置であって、車輪または無限軌道を駆動するモータと、付与される利用者の操作力に応じてモータを制御する制御部と、車輪もしくは無限軌道の回転または歩行補助装置の速度が所定以上と判定された場合に、車輪の回転または無限軌道の回転を制限する速度制限部と、を含む。

[0014] 本発明にかかる電動歩行補助装置は、利用者が歩行補助装置を操作する力（原則として、押したり引いたりする力）に応じて、車輪の回転または無限

軌道の回転が制御される（以下、これを「アシスト制御」という場合がある）。この操作力と車輪の回転力の合力によって、坂道または悪路その他の歩行に支障がある場合であっても、自らの力を活用しながら使用者は容易に歩行することができる。

更に、車輪もしくは無限軌道の回転または歩行補助装置の速度が所定以上と判定された場合に、車輪の回転または無限軌道の回転を制限するように構成されている。つまり、使用者の転倒直前に生じる車輪の回転、もしくは無限軌道の回転または歩行補助装置の速度の上昇を検知し、車輪の回転等を制限することができるため、使用者の転倒を未然に防止することができる。

なお、ここでいう車輪の回転もしくは無限軌道の回転には、車輪の角加速度、車輪の角速度、単位時間あたりの車輪の回転数の意味を含む。また歩行補助装置の速度には、歩行補助装置の加速度、速度の意味を含む。

[0015] 電動歩行補助装置の制御部は、所定速度を超過、または車輪の回転数が所定量を超過した場合、アシスト制御をOFF（オフ）にしてフリー状態（車輪に負荷がない状態）にする。また、電動歩行補助装置の制御部は、一定速度を下回る、または車輪の回転数が所定量を下回った場合、アシスト制御をON（オン）にして再開する。

[0016] そして、電動歩行補助装置の制御部は、さらに速度が上昇した場合、アシスト制御により弱めのブレーキをかける。また、制御部は、ブレーキのON（オン）／OFF（オフ）を繰り返さないよう、ある程度のヒステリシスを設けて、所定の速度が遅くなればブレーキを解除する。

制御部は、さらに速度が上がった場合、急ブレーキをかける。この場合、電動歩行補助装置の速度が、ほぼ0となる。

しかし、速度によるブレーキを急激に解除すると、転倒等の不安定な姿勢では再び加速するなど、断続的な動作を繰り返す。そのため、一旦急ブレーキをかけた場合、手を離す、または、体が歩行車に接近する等、別の信号を用いてブレーキの解除を行なう。

[0017] (2)

第2の発明にかかる電動歩行補助装置は、一局面にかかる電動歩行補助装置において、速度制限部は、モータの回転数が所定以上の場合、モータの回転数を所定以下にするためのトルクをモータに発生させてもよい。

[0018] この場合、任意の回転数を容易に設定することが可能となる。つまり、使用者の歩行能力に応じた設定が可能となるので、使用者の転倒を未然に防止することができる。

ここで、任意の回転数を設定することは、「転倒」を歩行補助装置の加速度から検知することを意味する。転倒する場合に生じる転倒力は、前下方のベクトルを有する。また、電動歩行補助装置の加速度は、地面に対して平行に働く。

つまり、転倒力と地面の傾斜の余弦(コサイン)が加速度として検知される。その結果、平地の場合に比べ、上り坂では転倒時の加速度が小さく検知される。閾値となる回転数を共通にした場合、上り坂で転倒を検知しにくくなる。傾斜により閾値を補正することで、この問題を解決することが可能となる。

[0019] (3)

第3の発明にかかる電動歩行補助装置は、一局面、第2の発明にかかる電動歩行補助装置において、制御部は、歩行補助装置の加速度が所定値以上の場合、モータの回転を停止または所定量逆回転させてもよい。

[0020] この場合、加速度が所定値以上の場合、モータの回転を停止するので、少なくとも使用者から電動歩行補助装置が離間することを防止できる。更に、使用者から電動歩行補助装置が、使用者の操作しやすい位置から一時的に離間したとしても、モータを所定量逆転させる場合は、操作しやすい場所に戻すこともできるようになる。これにより、使用者の転倒をより効果的に未然に防止することができる。

[0021] (4)

第4の発明にかかる電動歩行補助装置は、一局面、第2または第3の発明にかかる電動歩行補助装置において、歩行補助装置の後方側を検知する脚部

動作検知部をさらに含み、制御部は、脚部動作検知部による検知結果に応じてモータの回転を制御してもよい。

[0022] この場合、使用者の脚部の動き、または距離を検知し、モータの回転を制御するので、使用者の脚が停止した場合には、モータの回転を停止することができる。また、使用者の脚の距離が遠ざかった場合には、モータの回転を停止、または逆回転させることにより、使用者の転倒を未然に防止することができる。

なお、使用者の脚の全部を検知してもよく、使用者の脚のうち膝をそれぞれ個々の脚部動作検知部により検知してもよい。

[0023] (5)

第5の発明にかかる電動歩行補助装置は、一局面、第2乃至第4の発明にかかる電動歩行補助装置において、歩行補助装置の姿勢を検知する姿勢検知センサをさらに含み、制御部は、姿勢検知センサによる検知結果に応じてモータの回転を制御してもよい。

[0024] この場合、歩行補助装置の姿勢を検知し、上り坂、平地、下り坂の判定を行なうとともに、最適な車輪の回転または無限軌道の回転を制御することができる。これにより、使用者と歩行補助装置との距離等の関係をほぼ一定にすることが可能となり、使用者の転倒をより効果的に未然に防止することができる。

[0025] (6)

第6の発明にかかる電動歩行補助装置は、一局面、第2乃至第5の発明にかかる電動歩行補助装置において、歩行補助装置の車輪または無限軌道の接地状況を検知する接地センサをさらに含み、制御部は、接地センサによる検知結果に応じてモータの回転を制御してもよい。

[0026] この場合、接地センサにより歩行補助装置の車輪または無限軌道の回転等が接地しているか否かを判定することができ、階段などの段差のある場所か否か、判定することができるので、使用者の使用状況に応じてモータの回転を制御することができる。これにより、使用者の転倒をより効果的に未然に

防止することができる。

[0027] (7)

第7の発明にかかる電動歩行補助装置は、一局面、第2乃至第6の発明にかかる電動歩行補助装置において、制御部は、姿勢検知センサにより歩行補助装置の姿勢が、水平状態から下方の傾斜状態へ変化した場合、モータの回転を通常状態から低減または所定量逆回転させてもよい。

[0028] この場合、電動歩行補助装置が、水平状態から下方の傾斜状態へ変化した場合、ユーザが電動歩行補助装置と離れてしまわないように、モータの回転を徐々に、または段階的に低減または所定量逆回転させることで、ユーザが安心して下り坂に入ることができる。これにより、使用者の転倒をより効果的に未然に防止することができる。

なお、通常状態とは、電動歩行補助装置が水平状態において、アシストされるモータの回転状態を意味する。

[0029] (8)

第8の発明にかかる電動歩行補助装置は、一局面、第2乃至第7の発明にかかる電動歩行補助装置において、制御部は、姿勢検知センサにより歩行補助装置の姿勢が、前傾状態（下方の傾斜状態）から水平状態へ変化した場合、モータの回転を低減状態から増加して通常の状態に変化させてもよい。

[0030] この場合、電動歩行補助装置が、前傾状態（下方の傾斜状態）から水平状態へ変化した場合、ユーザが電動歩行補助装置と近づきすぎてしまわないように、モータの回転を低減状態から徐々に、または段階的に増加して水平状態に変化させるので、ユーザが安心して下り坂から水平な道へ入ることができる。これにより、使用者の転倒をより効果的に未然に防止することができる。

[0031] (9)

第9の発明にかかる電動歩行補助装置は、一局面、第2乃至第8の発明にかかる電動歩行補助装置において、制御部は、姿勢検知センサにより歩行補助装置の姿勢が、水平状態から後傾状態（上方の傾斜状態）へ変化した場合

、モータの回転を通常状態から増加させてもよい。

[0032] この場合、電動歩行補助装置が、水平状態から後傾状態（上方の傾斜状態）へ変化した場合、ユーザに対して電動歩行補助装置が傾斜面から滑り落ちてこないように、モータの回転を通常状態から徐々にまたは段階的に増加させるので、ユーザが安心して上り坂へ入ることができる。これにより、使用者の転倒をより効果的に未然に防止することができる。

[0033] (10)

第10の発明にかかる電動歩行補助装置は、一局面、第2乃至第9の発明にかかる電動歩行補助装置において、制御部は、姿勢検知センサにより歩行補助装置の姿勢が、後傾状態（上方の傾斜状態）から水平状態へ変化した場合、モータの回転を増加状態から低減させてもよい。

[0034] この場合、電動歩行補助装置が、後傾状態（上方の傾斜状態）から水平状態へ変化した場合、ユーザが電動歩行補助装置から離れないように、モータの回転を増加状態から通常状態へ徐々にまたは段階的に減少させるので、ユーザが安心して水平な道へ入ることができる。これにより、使用者の転倒をより効果的に未然に防止することができる。

[0035] (11)

第11の発明にかかる電動歩行補助装置は、一局面、第2乃至第10の発明にかかる電動歩行補助装置において、歩行補助装置は、フレームに接続されたハンドルを有し、ハンドルは、操作力センサを有してもよい。

[0036] この場合、操作力センサにより、使用者が電動歩行補助装置を操作しようとしているのか否かを判定することができる。その結果、使用者が操作しようとしていない場合には、車輪の回転または無限軌道の回転を停止させることができる。これにより、使用者の転倒をより効果的に未然に防止することができる。

[0037] (12)

第12の発明にかかる電動歩行補助装置は、一局面、第2乃至第11の発明にかかる電動歩行補助装置において、ハンドルの形状は、馬蹄形状からな

ってもよい。

[0038] この場合、ハンドルの形状は、馬蹄形状なので、使用者は、両肘を馬蹄形状の上部に載置することができ、操作が容易になる。これにより、使用者の転倒をより効果的に未然に防止することができる。なお、棒状ハンドルおよび馬蹄形状ハンドルの両方を有してもよい。

[0039] (13)

第13の発明にかかる電動歩行補助装置は、一局面、第2乃至第12の発明にかかる電動歩行補助装置において、フレームに接続されたハンドルを有し、ハンドルは、フレームに接続された接続部と、接続部から水平下方向へ延在して設けられてもよい。

[0040] この場合、ハンドルがフレームの接続部から水平下方向へ延在して設けられるので、操作性を高めることができる。これにより、使用者の転倒をより効果的に未然に防止することができる。

[0041] (14)

第14の発明にかかる電動歩行補助装置は、一局面、第2乃至第13の発明にかかる電動歩行補助装置において、フレームに接続されたハンドルを有し、ハンドルは、一方向に延在し、かつ移動可能なグリップ部を有し、グリップ部の位置によりモータの回転を制御してもよい。

[0042] この場合、グリップ部を前方に移動させた場合、使用者は、前方に移動しようとする意思を持っているため、モータの回転をアシスト制御し、グリップ部を後方に移動させた場合、使用者は停止しようとする意思を持っているため、モータの回転を停止させることができる。使用者の意思が反映されやすい操作方法であるため、操作ミスが発生しにくく、使用者の転倒をより効果的に未然に防止することができる。

[0043] (15)

第15の発明にかかる電動歩行補助装置は、第11から14のいずれか1項に記載の電動歩行補助装置において、ハンドルは、跳ね上げ可能な構造を有し、制御部は、ハンドルを跳ね上げた場合に、モータの回転を停止させ、

車輪または無限軌道を停止させてもよい。

[0044] この場合、ハンドルを跳ね上げた場合に、モータの回転を停止させ、車輪または無限軌道が停止される。その結果、ハンドルを跳ね上げる、すなわち歩行を停止する意思の表れであるため、車輪または無限軌道が停止されることが好ましい。これにより、使用者の意思に無関係に動き出すことが無く、使用者の転倒をより効果的に未然に防止することができる。

[0045] (16)

第16の発明にかかる電動歩行補助装置は、第1から15のいずれか1項に記載の電動歩行補助装置において、収容部をさらに有し、収容部は、ハンドルよりも下方で、かつ車輪もしくは無限軌道よりも上方に配設され、かつ収容部の一部に制御部が設けられてもよい。

[0046] この場合、収容部がハンドルよりも下方で、かつ車輪もしくは無限軌道よりも上方に配設されているので、収容部に物を投入しても電動歩行補助装置の安定性を維持することができる。これにより、使用者の転倒をより効果的に未然に防止することができる。また、収容部の一部に制御部を配設させることができるので、車輪までの配線等を短くすることができる。

[0047] (17)

第17の発明にかかる電動歩行補助装置は、一局面に従う電動歩行補助装置において、速度制限部は、車輪または無限軌道の動輪に遠心ブレーキを内蔵させてもよい。

[0048] この場合、車輪または無限軌道の動輪の内部に機械的な遠心ブレーキを設けているので、電力を用いないため、省電力を図ることができ、アシスト制御可能な時間を延ばすことができる。なお、機械的に速度制限の調整が行なえるようにすることもできる。これにより、使用者の転倒を未然に防止することができる。

[0049] (18)

他の局面に従う電動歩行補助装置の制御プログラムは、付加された使用者の人力に応じて、車輪または無限軌道を駆動するモータを回転させるステッ

プと、車輪の回転または無限軌道の回転、または歩行補助装置の速度が所定以上か否か、判定するステップと、上記回転、または歩行補助装置の速度が所定以上と判定された場合に、車輪の回転または無限軌道の回転を制限するステップと、を含むものである。

[0050] 使用者が歩行補助装置を操作する力に応じて、車輪の回転または無限軌道の回転が制御される。この操作力と車輪の回転力等の合力によって、坂道または悪路その他の歩行に支障がある場合であっても、自らの力を活用しながら使用者は容易に歩行することができる。更に、車輪もしくは無限軌道の回転または歩行補助装置の速度が所定以上か否か、判定し、所定以上と判定された場合に、車輪の回転を制限するように構成されている。つまり、使用者の転倒直前に生じる車輪もしくは無限軌道の回転または歩行補助装置の速度の上昇を検知し、車輪の回転または無限軌道の回転を制限することができるため、使用者の転倒を未然に防止することができる。

なお、ここでいう車輪回転もしくは無限軌道の回転には、車輪の角加速度、車輪の角速度、単位時間あたりの車輪の回転数の意味を含む。また歩行補助装置の速度には、歩行補助装置の加速度、速度の意味を含む。

[0051] (19)

さらに他の局面に従う電動歩行補助装置の制御方法は、付加された使用者の人力に応じて車輪または無限軌道を駆動するモータを回転させる工程と、車輪の回転または無限軌道の回転、または歩行補助装置の速度が所定以上か否か、判定する工程と、回転、または歩行補助装置の速度が所定以上と判定された場合に、車輪または無限軌道の回転を制限する工程とを含むものである。

[0052] 使用者が歩行補助装置を操作する力に応じて、車輪の回転または無限軌道の回転が制御される。この操作力と車輪の回転力等の合力によって、坂道または悪路その他の歩行に支障がある場合であっても、自らの力を活用しながら使用者は容易に歩行することができる。更に、車輪の回転もしくは無限軌道の回転または歩行補助装置の速度が所定以上か否か、判定し、所定以上と

判定された場合に、車輪の回転または無限軌道の回転を制限するように構成されている。つまり、使用者の転倒直前に生じる車輪もしくは無限軌道の回転または歩行補助装置の速度の上昇を検知し、車輪の回転または無限軌道の回転を制限することができるため、使用者の転倒を未然に防止することができる。

なお、ここでいう車輪の回転もしくは無限軌道の回転には、車輪の角加速度、車輪の角速度、単位時間あたりの車輪の回転数の意味を含む。また歩行補助装置の速度には、歩行補助装置の加速度、速度の意味を含む。

図面の簡単な説明

[0053] [図1]第1の実施の形態にかかる電動アシスト歩行車の外観の一例を示す模式的斜視図である。

[図2]図1の電動アシスト歩行車の側面図である。

[図3]電動アシスト歩行車の主な内部構成を示す模式図である。

[図4]脚部検知センサの一例を示す模式図である。

[図5]操作力センサを説明するための模式図である。

[図6]操作力センサを説明するための模式図である。

[図7]制御ユニットの動作の一例を説明するためのフローチャートである。

[図8]速度制限ユニットの動作の一例を示すフローチャートである。

[図9]速度制限ユニットの動作の一例を示すフローチャートである。

[図10]速度制限ユニットの動作の一例を示すフローチャートである。

[図11]速度制限の特性の一例を示す図である。

[図12]速度制限ユニットの動作の一例を示すフローチャートである。

[図13]速度制限ユニットの動作の一例を示すフローチャートである。

[図14]第2の実施の形態にかかる電動アシスト歩行車の主な構成の一例を示す模式図である。

[図15]第3の実施の形態にかかる電動アシスト歩行車の斜視図の一例を示す模式図である。

[図16]第3の実施の形態にかかる電動アシスト歩行車の斜視図の一例を示す

模式図である。

[図17]図4に示した脚部検知センサの他の例を示す模式図である。

[図18]制御ユニットの制御例を示す模式図である。

[図19]制御ユニットの制御例を示す模式図である。

[図20]制御ユニットの制御例を示す模式図である。

[図21]制御ユニットの制御例を示す模式図である。

符号の説明

[0054] 100、100a、100b 電動アシスト歩行車

210 フレーム

220 前輪

230 後輪

240 ハンドル

250 ブレーキユニット

251b シート

260 転倒防止部材

271b 収納部

310 バッテリ

320 モータ

400 制御ユニット

500 速度制限ユニット

592 基板ユニット

610 速度検知センサ

620 ジャイロセンサ

630、630b 脚部検知センサ

640 接地センサ

650 操作力センサ

670 報知装置

700 制御ブレーキユニット

発明を実施するための形態

[0055] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照し詳述する。以下の説明では、同一の構成には同一の符号を付している。それらの名称および機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰り返さない。

[0056] (第1の実施の形態)

歩行補助装置の一例として電動の歩行車（以下、電動アシスト歩行車という。）を示す。図1は、第1の実施の形態にかかる電動アシスト歩行車100の外観の一例を示す模式的斜視図であり、図2は図1の電動アシスト歩行車100の側面図であり、図3は電動アシスト歩行車100の主な内部構成を示す模式図である。

[0057] (電動アシスト歩行車の構成)

図1から図3に示すように、電動アシスト歩行車100は、主にフレーム210、一対の前輪220、一対の後輪230、一対のハンドル240、ブレーキユニット250、転倒防止部材260の各部材からなる。

また、電動アシスト歩行車100は、バッテリー310、モータ320、表示部330、制御ユニット400、主電源480、速度制限ユニット500、速度検知センサ610、ジャイロセンサ620、脚部検知センサ630、接地センサ640、操作力センサ650および報知装置670を含む。

なお、必要に応じて表示部330、ジャイロセンサ620、脚部検知センサ630、接地センサ640、および報知装置670を構成から削除してもよい。

[0058] まず、図1および図2に示すように、フレーム210は、左右一対のパイプフレーム211、212と、一対のパイプフレーム211、212を接続するフレーム213とからなる。

[0059] 左右一対のパイプフレーム211、212の各々の前端側には、一対の前輪220の各片輪221、222が設けられている。一対の前輪220の各片輪221、222は、前後方向に回転可能であるとともに、鉛直軸周りにも回転可能に設けられている。

また、左右一对のパイプフレーム 211, 212 の各々の後端側には、一对の後輪 230 の各片輪 231, 232 が設けられている。

各片輪 231, 232 は、前後方向に回転可能に設けられている。

その結果、電動アシスト歩行車 100 を前進および後退させることが容易であり、また、容易に左右方向に移動または方向転換させることができる。

[0060] また、各片輪 231, 232 の外周には、機械的に接触可能なブレーキシュー 255, 256 が設けられる。ブレーキシュー 255, 256 は、後述するブレーキユニット 250 のブレーキレバー 251, 252 とワイヤー 253, 254 でそれぞれ接続されている。したがって、ブレーキレバー 251, 252 の操作に応じてブレーキシュー 255, 256 が作動する。なお、機械的なブレーキの構成については、これに限られず、任意の構成のものを用いることができる。

[0061] さらに、左右一对のパイプフレーム 211, 212 の各々の後端側から転倒防止部材 260 が設けられる。転倒防止部材 260 は、電動アシスト歩行車 100 の一对の前輪 220 が地面から浮き上がって、後方に転倒することを防止するものである。なお、ホイールベースを長くするなど、別の構造で転倒防止対策をすることも可能であり、この場合、転倒防止部材 260 は不要となる。

[0062] 次いで、左右一对のパイプフレーム 211, 212 の上端部には、それぞれ一对のハンドル 240 が設けられている。一对のハンドル 240 は、棒状部材 241, 242 からなる。棒状部材 241, 242 は、それぞれグリップ部 243, 244 が設けられる。

また、棒状部材 241, 242 には、各々ブレーキレバー 251, 252 が取り付けられている。

[0063] (バッテリー)

続いて、電動アシスト歩行車 100 は、一对のパイプフレーム 211, 212 間のフレーム 213 にバッテリー 310 が固定して設けられる。なお、バッテリー 310 の上部は、使用者の荷物を収容することができる収容部 315

が設けられている。

[0064] (モータ)

続いて、本実施の形態において、モータ 320 は、一対の後輪 230 の各片輪 231, 232 の内部に内蔵されている。

なお、モータ 320 は、サーボモータ、ステッピングモータ、ACモータ、DCモータ等、任意のモータを用いることができ、さらに減速機を一体に形成されたものを用いてもよい。

さらに、本実施の形態においては、モータ 320 を各片輪 231, 232 内に内蔵することとしたが、これに限定されず、一対の前輪 220 の各片輪 221, 222 内にのみ内蔵してもよく、一対の前輪 220 および一対の後輪 230 の全てに内蔵してもよい。

[0065] 次いで、制御ユニット 400 および速度制限ユニット 500 は、バッテリー 310 の近傍に設けられる。制御ユニット 400 および速度制限ユニット 500 の詳細については、後述する。

[0066] 速度検知センサ 610 は、制御ユニット 400 および速度制限ユニット 500 の近傍に配設されている。なお、速度検知センサ 610 は、電動アシスト歩行車 100 の一対の後輪 230 の各片輪 231, 232 内に内蔵させてもよく、モータ 320 と同様に、一対の前輪 220 の各片輪 221, 222 内にのみ内蔵してもよく、一対の前輪 220 および一対の後輪 230 の全てに内蔵してもよい。

この場合、速度検知センサ 610 は、モータ 320 がブラシレスモータである場合は、モータ 320 に内蔵されたホール素子を用いて車輪の回転数または速度、電動アシスト歩行車 100 の速度を算出するように構成させてもよい。

[0067] なお、モータ 320 の逆起電力から速度検出を行なうことができる場合には、この逆起電力から車輪の回転数または速度、電動アシスト歩行車 100 の速度を算出するように構成し、一対の後輪 230 の各片輪 231, 232 または一対の前輪 220 の各片輪 221, 222 の角速度検出を行なうこと

ができる場合は、この角速度から車輪の回転数または速度、電動アシスト歩行車 100 の速度を算出するように構成することができる。

[0068] また、速度検知センサ 610 は、一对の前輪 220 および一对の後輪 230 に内蔵することに限定されず、フレーム 210、一对のハンドル 240 等、その他任意の部材に取り付けてもよい。この場合、速度検知センサが加速度検知センサで構成される場合は、加速度を積分することで速度を算出するように構成される。なお、GPS（グローバルポジショニングシステム）で構成される場合は、位置情報を微分することで速度を算出するように構成することができる。

[0069] 次いで、ジャイロセンサ 620 は、電動アシスト歩行車 100 の上部、例えば一对のハンドル 240 内部に設けられる。ジャイロセンサ 620 は電動アシスト歩行車 100 の下部に設けることもできるが、上部に配置することで、下部に配置する場合に比べ、電動アシスト歩行車 100 の姿勢を確実に検知することができる。なお、ジャイロセンサを用いる代わりに、2 軸以上の加速度検知センサを用いて電動アシスト歩行車 100 の姿勢を検知するようにしてもよい。

[0070] また、電動アシスト歩行車 100 の制御ユニット 400 は、車輪 220、230 の回転数が第 1 の所定量を超過した場合、アシスト制御を OFF（オフ）にしてフリー状態（車輪に負荷がない状態）にする。

また、電動アシスト歩行車 100 の制御ユニット 400 は、車輪 220、230 の回転数が第 1 の所定量から一定量下回った場合、アシスト制御を ON（オン）にして制御を再開する。

[0071] そして、電動アシスト歩行車 100 の制御ユニット 400 は、車輪 220、230 の回転数が第 2 の所定量（第 1 の所定量 < 第 2 の所定量）よりさらに上昇した場合、アシスト制御により弱めのブレーキが加わるように制御する。

また、制御ユニット 400 は、ブレーキの ON（オン）／OFF（オフ）を繰り返さないよう、ある程度のヒステリシスを設けて、所定の速度が、完

全に遅くなればブレーキを解除する。すなわち、第2の所定量よりも一定量下がった場合にのみ、ブレーキを解除する。

[0072] さらに、制御ユニット400は、車輪220、230の回転数が、第3の所定量（第2の所定量<第3の所定量）から、さらに上昇した場合、急ブレーキをかける。この場合、電動アシスト歩行車100の速度が、ほぼ0となる。

しかし、制御ユニット400は、速度によるブレーキを急激に解除すると、転倒等の不安定な姿勢で、再び加速するなど、断続的な動作を繰り返す。

そのため、一旦急ブレーキをかけた場合、ハンドル240から手を離す、または、脚部検知センサ630により使用者の身体が電動アシスト歩行車100に接近する等、別の信号を用いてブレーキの解除を行なう。

[0073] また、本実施の形態にかかる電動アシスト歩行車100の制御ユニット400は、転倒防止のために任意の回転数を設定することができる。

すなわち、転倒する場合に生じる転倒力は、前下方のベクトルを有する。また、電動歩行補助装置の加速度は、地面に対して平行に働く。すなわち、水平な道の場合には、水平に働き、上り坂の場合には、上り坂と平行に働く。

[0074] つまり、転倒力と地面の傾斜の余弦(コサイン)が加速度として検知することができる。

その結果、平地の場合に比べ、上り坂では転倒時の加速度が小さく検知される。例えば、仮に閾値となる回転数を共通に設定した場合、上り坂で転倒を検知しにくくなるという問題が生じる。そのために、本実施の形態においては、傾斜により閾値を補正できるよう、所定の回転数を設定している。

[0075] 図4は、脚部検知センサ630の一例を示す模式図である。

図4に示すように、脚部検知センサ630は、フレーム213に設けられる。脚部検知センサ630は、画像センサ、赤外線センサ等からなる。

脚部検知センサ630は、電動アシスト歩行車100の使用者の脚元からの距離を測定することで、脚の動作を検知することができる。

具体的には、図4の脚部検知センサ630は、範囲630ARにおいて使用者の脚が動いているのか、それとも、停止しているのか、離れているのか、近づいているのか、後ろ向きになって座面270に座ろうとしているのかを判定することができる。

[0076] 次に、接地センサ640は、一对の前輪220および一对の後輪230の車軸に設けられる。すなわち、各車輪が地面に接地しているか否かを判定する。

その結果、段差を乗り越える場合に、前輪をあげている場合には、接地センサ640の前輪がオフの状態、上述したジャイロセンサ620の信号により傾斜状態を検知することができる。

一方、坂道を移動している場合には、ジャイロセンサ620の信号により傾斜状態を検知しても、接地センサ640の全輪がオンの状態の場合には、坂道を移動していることを検知することができる。

[0077] 図5および図6は、操作力センサ650を説明するための模式図である。

一对のハンドル240のグリップ部243、244には、使用者が電動アシスト歩行車100を押したり引いたりする力を検知するための操作力センサ650が設けられる。操作力センサ650は棒状部材241、242に対する、押し方向および引き方向のいずれか一方または両方への移動を図示しない弾性部材（例えばバネ）によって規制されており、さらにその移動を検知するためのポテンシオメータから構成される。

また、一对のハンドル240は、水平面よりも角度 $\theta 1$ 下方へ向けた状態で形成される。それにより歩行者の手を容易に添えることができる。

[0078] 上述したように、グリップ部243、244は、棒状部材241、242に対して前後方向に移動が可能であり、図6の矢印の前方向に移動した場合、使用者によって電動アシスト歩行車100が押されていると判定でき、後方向に移動した場合は、電動アシスト歩行車100が引っ張られていると判定でき、いずれの方向にも移動していない場合は、そのいずれでも無いと判定できる。

その結果、使用者が電動アシスト歩行車１００を前方に移動させようとしているのか、使用者が電動アシスト歩行車１００を後方に移動させようとしているのか、使用者が電動アシスト歩行車１００の状態を変化させる意思がないのかを認識することができる。

この構成では、使用者は手動の歩行車と同じ操作をするだけで済むため、電動アシスト歩行車１００を容易に扱えるようになる。

[0079] なお、図６に示すように、グリップ部２４３、２４４に、グリップ部２４３、２４４または一对のパイプフレーム２１１、２１２にかかるモーメントが検知できるように、歪センサ６５１、６５２（例えば歪ゲージ）を設け、これを操作力センサ６５０としても良い。

この場合、グリップ部２４３、２４４は、棒状部材２４１、２４２に対し、固定されることになるため、構成が簡素となる。

[0080] また、グリップ部２４３、２４４へ、ジョイスティックまたは押しボタンを設け、これを操作力センサ６５０としても良い。

[0081] 以上のように、制御ユニット４００および速度制限ユニット５００は、速度検知センサ６１０、操作力センサ６５０の検知信号に基づいて、モータ３２０の動作を制御する。さらに、ジャイロセンサ６２０、脚部検知センサ６３０、接地センサ６４０の検知信号に基づいて、モータ３２０を制御してもよい。以下、具体的に説明を行う。

[0082] （制御ユニットの動作）

図７は、制御ユニット４００の動作の一例を説明するためのフローチャートである。

[0083] 図７に示すように、制御ユニット４００は、主電源４８０がオンされた後、バッテリー３１０の受電量を判定し、表示部に表示させる（ステップＳ１）。

[0084] 次いで、接地センサ６４０が設けられている場合は、接地センサ６４０が全輪オンであるか否かを判定する（ステップＳ２）。接地センサ６４０が全輪オンでない場合には、制御ユニット４００は、接地センサ６４０が全輪オ

ンするまで待機する（ステップS2のNo）。

[0085] 続いて、脚部検知センサ630が設けられている場合は、接地センサ640が全輪オンであると判定した（ステップS2のYes）後、脚部検知センサ630により所定範囲内に使用者の脚が存在するか否か判定する（ステップS3）。

脚部検知センサ630により所定範囲内に使用者の脚が存在しない場合には、制御ユニット400は、所定範囲内に使用者の脚が存在するまで待機する（ステップS3のNo）。

[0086] 一方、脚部検知センサ630により所定範囲内に使用者の脚が存在すると判定した場合（ステップS3のYes）、操作力センサ650がオンであるか否か（グリップ部243、244の両方またはいずれか一方が、押し方向または引き方向に所定以上移動したか否か）を判定する（ステップS4）。操作力センサ650がオンでない場合（ステップS4のNo）には、制御ユニット400は、操作力センサ650がオンするまで待機する。

操作力センサ650がオンした場合（ステップS4のYes）、制御ユニット400は、オンの状態（グリップ部243、244が、押し方向または引き方向にどの程度移動しているか）に応じて、モータ320を駆動（アシスト制御）する（ステップS5）。

なお、ジャイロセンサ620が設けられている場合は、常にアシスト制御する代わりに、上り坂のみアシスト制御するようにしても良い。この場合、利便性を一定レベルに保ちながら、バッテリーの消耗を抑えることができる。

[0087] 続いて、制御ユニット400は、各センサの検知状態に基づいて、速度制限ユニット500の処理を行なわせる（ステップS6）。速度制限ユニット500は、速度検知センサ610の値が予め設定された値以上となったときに、モータ320の駆動を停止したり、発電制動または回生制動を行なったり、逆方向に駆動力を発生させるなどして、電動アシスト歩行車100が、あらかじめ設定された速度以上にならないように処理する。

[0088] 制御ユニット400は、主電源480がオフされるまで、上記処理を繰り返す。

返す（ステップS 7）。

[0089] （速度制限ユニットの動作）

続いて、図10は、速度制限ユニット500の動作の一例を示すフローチャートであり、図11は、速度制限の特性の一例を示す図である。さらに脚部検知センサ630が設けられる場合には、図8のフローチャートに示す処理も行なわれ、ジャイロセンサ620や接地センサ640が設けられる場合には、図12、図13の処理も行なわれる。速度制限ユニット500は、各処理を並行して実行するよう構成されている。

[0090] （脚部検知センサ）

図8に示すように、速度制限ユニット500は、脚部検知センサ630が所定の範囲内に使用者の脚部を検知しているか否かを判定する（ステップS 21）。

具体的には、使用者の手をハンドルに伸ばした状態で、使用者の脚部が一对の後輪230の間、もしくは一对の後輪230から後方に50cmの範囲内に存在するか否かを判定する。

脚部が検知されない場合（ステップS 21のNo）には、待機する。

[0091] 次に、脚部検知センサ630が脚部を検出していると判定した場合（ステップS 21のYes）、使用者の脚部が動いているか否かを判定する（ステップS 22）。使用者の脚部が停止していると判定した場合（ステップS 22のNo）、速度制限ユニット500は、モータ320の動作を停止、または制動させる（ステップS 23）。

[0092] 制動処理の後、脚部が検知されているか否かを判定する（ステップS 24）。さらに、使用者の脚部が検知できない場合（ステップS 24のYes）には、速度制限ユニット500は、モータ320を所定量、例えば20cmだけ逆回転させる（ステップS 25）。

[0093] また、使用者の脚部が検知できた場合（ステップS 24のNo）には、速度制限ユニット500は、処理を行わず、ステップS 21の処理に戻る。

[0094] 一方、使用者の脚部が動いていると判定した場合（ステップS 22のYes）

s)、速度制限ユニット500は、ステップS23、～、S25の処理を実施せずにステップS21の処理に戻り、処理を繰り返す。

[0095] また、図8に示していないが、脚部検知センサ630により使用者の脚が踵であると判定した場合には、モータ320の回転を停止してもよい。使用者が後ろ向きで、電動アシスト歩行車100の座面に座ろうとしている可能性があるからである。

[0096] (操作力センサ)

次に、図9に示すように、速度制限ユニット500は、主電源480または表示部330のスイッチがオンか否かを判定する(ステップS31)。主電源480または表示部330のスイッチがオンしていない場合には(ステップS31のNo)、停止処理ステップ(ステップS32)を実施する。なお、主電源480のスイッチがオンしていない場合には、駆動されないため、主電源480のスイッチがオンされるまで待機する。

次に、主電源480または表示部330のスイッチがオンされた場合(ステップS31のYes)、操作力センサ650がオンか否かを検出する(ステップS33)。操作力センサ650がオフであると判定した場合(ステップS33のNo)、当然ながら、制御ユニット400からモータ320へ駆動指示は出されないが、速度制限ユニット500から、モータ320を励磁させて、車輪が回転しないよう制御する(ステップS34)。この場合、慣性で移動している場合もあるため、速度検知センサ610の値があらかじめ設定された値以下である場合は、急激な制動は行わず、緩やかな制動を行なうようにしてもよい。

[0097] 続いて、操作力センサ650がオンであると判定した場合(ステップS33のYes)、操作力センサ650のオンが片側のみか、上下部一方のみか、を判定し、(ステップS35)減速処理を行う(ステップS36)。

ここで、減速処理とは、操作力センサ650のオンが片側のみ(右側のみ)の場合、または、右側の操作量が多い場合には、左に曲がれるように、右車輪のモータ320の駆動量を増加させる、または左車輪のモータ320の

駆動量を減少させるものであり、左側のみの場合、または、左側の操作量が多い場合には、右に曲がれるように、左車輪のモータ 320 の駆動量を増加させる、または右車輪のモータ 320 の駆動量を減少させるものである。

[0098] さらに、上下方向の一部のみとは、傾斜状態であることを検知しつつ、使用者の意思を判断し、減速処理を行なうものである。

[0099] (速度検知センサ)

図 10 に示すように、速度制限ユニット 500 は、速度検知センサ 610 を確認し、車輪すなわち、一对の前輪 220 または一对の後輪 230 の回転、または電動アシスト歩行車 100 の速度が所定値以下か否かを判定する (ステップ S41)。

車輪の回転または電動アシスト歩行車 100 の速度が所定値以下であると判定された場合 (ステップ S41 の Yes)、速度制限ユニット 500 による処理は行わず、制御ユニット 400 のみの制御が行われる。

[0100] 一方、車輪の回転または電動アシスト歩行車 100 の速度が所定値を超過していると判定された場合 (ステップ S41 の No)、速度制限ユニット 500 により、アシスト制御を停止し、モータ 320 の駆動を停止したり、発電制動または回生制動を行ったり、逆方向に駆動力を発生させるなどして制動処理を行なう (ステップ S42)。

[0101] ここで、図 11 は、縦軸はブレーキ力、すなわち、電動アシスト歩行車 100 への制動負荷を示し、横軸は車輪の回転数を示す。

図 11 に示すように、車輪の回転数が所定値以下の場合、制動負荷は、ゼロのままであり、車輪の回転数が所定を超過した場合、制動負荷、すなわち、ブレーキ力が、車輪の回転数に応じて負荷が高くなるよう線分 BP として設定することができる。

なお、これに限られず、一定の制動負荷が発生するように構成してもかまわない。

さらに、速度制限ユニット 500 は、車輪の回転加速度または電動アシスト歩行車の加速度に基づいて、モータ 320 を制御してもかまわない。この

場合、速度が上がる前に減速できるので、速度に基づく場合に比べて速やかに減速できる他、速度を抑えた設定にする必要が無いので、使用者の利便性に影響を与えずに済む。更に速度と加速度による制限を組み合わせることで、利便性と安全性を更に高いレベルで両立できるようになる。

[0102] さらに電動アシスト歩行車 100 が所定以上、例えば 30 cm 以上、移動した場合は、電動アシスト歩行車 100 が停止した後、速やかにモータ 320 を逆転させて一定距離、例えば 20 cm だけ電動アシスト歩行車 100 を使用者に近づけるようにしても良い。これにより、使用者と電動アシスト歩行車 100 の間の距離を速やかに近づけることができ、使用者が安定した姿勢を速やかに取り戻せるようになる。

[0103] (ジャイロセンサ)

図 12 の説明においては、接地センサ 640 が全輪（一对の前輪 220 および一对の後輪 230）とも地面に接地していると仮定して説明する。なお、接地センサ 640 が全輪とも地面に接地していない場合については、図 13 を用いて説明する。

[0104] 図 12 に示すように、速度制限ユニット 500 は、ジャイロセンサ 620 からの姿勢状態を確認し、電動アシスト歩行車 100 が平地上にあるか否かを判定する（ステップ S51）。電動アシスト歩行車 100 が平地上にあると判定された場合（ステップ S51 の Yes）、速度制限ユニット 500 による処理は行わず、制御ユニット 400 のみの制御が行われる。

[0105] 一方、電動アシスト歩行車 100 が平地上にないと判定された場合（ステップ S51 の No）、速度制限ユニット 500 は、電動アシスト歩行車 100 が上り坂にいるか否かを判定する（ステップ S52）。

上り坂にいると判定された場合（ステップ S52 の Yes）、速度制限ユニット 500 による処理は行わず、制御ユニット 400 のみの制御が行われる。

なお、制御ユニット 400 のアシストによるトルク量を増加するように制御してもよい。さらに、ジャイロセンサ 620 からの傾斜量に比例してトル

ク量を増加させるようにしてもよい。

[0106] 一方、上り坂にいないと判定された場合、（ステップS52のNo）、速度制限ユニット500は、図11に示した車輪の回転数または電動アシスト歩行車100の速度の所定値を低く設定し、平地よりも遅い速度で、制動負荷がかかるように設定してもよい（ステップS53）。その結果、上り坂や平地での操作性を高めつつ、下り坂において電動アシスト歩行車100の安全性を高めることができる。

[0107] （接地センサ）

図13に示すように、速度制限ユニット500は、接地センサ640から全輪（一对の前輪220および一对の後輪230）が接地しているか否かを判定する（ステップS61）。

全輪が接地していると判定された場合（ステップS61のYes）、図8、9、10および図12に示した処理（ステップS62）が行なわれる。

[0108] 一方、全輪が接地していないと判定された場合（ステップS61のNo）、一对の後輪230のみか否かを判定する（ステップS63）、一对の後輪230のみでないとは判定された場合（ステップS63のNo）、速度制限ユニット500は、報知装置670を作動させる報知処理を行なう（ステップS64）。

すなわち、片側のみ浮いている、どれか1箇所が浮いている、一对の前輪220のみが浮いている状態であり、使用者に警告を促す。ここで、報知装置670とは、表示装置、警告音を鳴らすブザー、グリップ部243、244に振動を与える等任意の装置であってもよい。

[0109] 一方、一对の後輪230のみが接地していると判定した場合（ステップS63のYes）、速度制限ユニット500は、ジャイロセンサ620からの姿勢状態を検知し、所定値以下か否かを判定する（ステップS65）。

[0110] ジャイロセンサ620からの姿勢状態が所定の範囲内であると判定された場合（ステップS65のYes）、モータ320を制御して、制動処理を行なう（ステップS66）。

一方、ジャイロセンサ 620 からの姿勢状態が所定の範囲を超えると判定された場合（ステップ S 65 の No）、モータ 320 を逆回転させる（ステップ S 67）。

すなわち、ジャイロセンサ 620 からの姿勢状態、具体的には傾斜角度から電動アシスト歩行車 100 が転倒しない状態であれば、負荷を与えて、一对の前輪 220 が現在以上浮き上がらないように制御し、電動アシスト歩行車 100 が転倒する可能性が高い状態であれば、逆回転を行なって一对の前輪 220 を下げるように制御してもかまわない。

[0111] （第 2 の実施の形態）

続いて、本発明に係る第 2 の実施の形態について説明を行う。以下、第 2 の実施の形態においては、主に、第 1 の実施の形態と異なる点について説明し、第 1 の実施の形態と同一の構成については、説明を繰り返さないものとする。

[0112] 図 14 は、第 2 の実施の形態にかかる電動アシスト歩行車 100 a の主な構成の一例を示す模式図である。

[0113] 図 14 に示すように、電動アシスト歩行車 100 a は、第 1 の実施の形態にかかる電動アシスト歩行車 100 の速度制限ユニット 500 の代わりに、機械式の抑制ブレーキユニット 700 を備える。

[0114] 抑制ブレーキユニット 700 は、図 11 に示した特性と同様のブレーキ特性を有し、遠心ブレーキから構成される。この場合、抑制ブレーキユニット 700 は、少なくとも一对の後輪 230 に設けられる。例えば、一对の後輪 230 の内部に設けられる。

なお、一对の後輪 230 に限定されず、一对の前輪 220 に設けてもよい。

[0115] この場合、機械的に速度の制限を行なうことができるので、電動アシスト歩行車 100 a の電力を速度制限ユニット 500 で消費することを防止できる。

また、外部からブレーキ特性を調整できるようにスイッチなどを設けるこ

とで、機械的に速度制限の調整を行なうことができるようにも構成できる。
また、第１の実施の形態と異なり、制動に電力を用いないため、省電力を図ることができる、アシスト制御に関する時間を延ばすことができる。

なお、第２の実施の形態においては、抑制ブレーキユニット７００のみで制動する例を示したが、これに限られず、高い制動力を発生させるため、モータ３２０による発電制動、回生制動、または進行方向等と逆方向への駆動力発生を併用してもかまわない。この場合、バッテリーの消耗を抑えつつ、抑制ブレーキユニット７００をコンパクトにすることができる。

[0116] （第３の実施の形態）

続いて、本発明に係る第３の実施の形態について説明を行う。以下、第３の実施の形態においては、主に、第１および第２の実施の形態と異なる点について説明し、第１および第２の実施の形態と同一の構成については、説明を繰り返さないものとする。

[0117] 図１５および図１６は、第３の実施の形態にかかる電動アシスト歩行車１００ｂの斜視図の一例を示す模式図である。

[0118] 図１５および図１６に示すように、電動アシスト歩行車１００ｂにおいては、第１の実施の形態の電動アシスト歩行車１００と異なり、電動アシスト歩行車１００ｂの前後方向に伸縮可能な構造を有する。当該構造については、後述する。

[0119] また、図１５および図１６に示すように、電動アシスト歩行車１００ｂは、一対のハンドル２４０にさらに馬蹄状部材２４０ｂが設けられ、馬蹄状部材２４０ｂの前側には、連通して設けられたパイプフレーム２４１ｂが形成される。

また、馬蹄状部材２４０ｂおよびパイプフレーム２４１ｂが、一対のパイプフレーム２１１ｂ、２１２ｂに対して回動可能に設けられる。なお、馬蹄状部材２４０ｂおよびパイプフレーム２４１ｂの回動は、ロック機構（図示せず）が設けられてもよい。

なお、馬蹄状部材２４０ｂおよびパイプフレーム２４１ｂが回動された場

合、車輪 2 2 1, 2 2 2, 2 3 1, 2 3 2 が動作しないように、抑制ブレーキユニット 7 0 0 またはモータ 3 2 0 により停止される。この場合、ユーザは、一对のパイプフレーム 2 1 1 b, 2 1 2 b の間に設けられたシート 2 5 1 b に着座することができる。

シート 2 5 1 b は、図 1 5 および図 1 6 に示すように、跳ね上げ可能に設けられる。

[0120] また、一对のパイプフレーム 2 1 1 b, 2 1 2 b に対して、水平にフレーム 5 4 1, 5 4 3 が設けられ、フレーム 5 4 1 に、斜め下方に延在してフレーム 5 7 1 が設けられる。フレーム 5 4 3 から折れ曲がり可能な部材 5 5 1, 5 5 2 が形成され、フレーム 5 7 1 の中央部に接続される。

[0121] その結果、図 1 5 に示すように、折れ曲がり可能な部材 5 5 1, 5 5 2 が伸張した場合、電動アシスト歩行車 1 0 0 b が歩行可能な状態となり、図 1 6 に示すように、バー 5 9 1 を操作することにより、折れ曲がり可能な部材 5 5 1, 5 5 2 が曲げられ、電動アシスト歩行車 1 0 0 b が収納状態となる。

[0122] また、図 1 6 に示すように、電動アシスト歩行車 1 0 0 b のシート 2 5 1 b の下方に、収納部 2 7 1 b が設けられ、収納部 2 7 1 b の一部に、制御ユニット 4 0 0、速度制限ユニット 5 0 0、およびバッテリー 3 1 0 等の基板ユニット 5 9 2 が設けられる。

[0123] 次いで、図 1 7 は、図 4 に示した脚部検知センサ 6 3 0 の他の例を示す模式図である。

図 1 7 に示すように、脚部検知センサ 6 3 0 b は、収納部 2 7 1 b の基板ユニット 5 9 2 に設けられる。脚部検知センサ 6 3 0 b は、脚部検知センサ 6 3 0 と同様に、画像センサ、赤外線センサ等からなる。

脚部検知センサ 6 3 0 b は、電動アシスト歩行車 1 0 0 b の使用者の左右膝への距離をそれぞれ測定することで、脚の動作を検知することができる。

具体的には、図 1 7 の脚部検知センサ 6 3 0 b は、範囲 6 3 0 B R において使用者の脚が動いているのか、それとも、停止しているのか、離れている

のか、近づいているのか、後ろ向きになってシート 251b に座ろうとしているのかを判定することができる。

[0124] 次に、図 18 から図 21 は、制御ユニット 400 の制御例を示す模式図である。

各図 (a) は、実際の斜面状態および水平状態を示し、各図 (b) は、従来の制御ユニット 400 からモータへのアシスト量の一例を示し、各図 (c) は、本実施の形態にかかる制御ユニット 400 からモータへのアシスト量の一例を示し、各図 (d) は、本実施の形態にかかる制御ユニット 400 からモータへのアシスト量の他の例を示す。

[0125] なお、以下の説明において、電動アシスト歩行車 100b は、ジャイロセンサ 620 からの姿勢状態により水平状態から登り傾斜、水平状態から下り傾斜、下り傾斜から水平状態、登り状態から水平状態、のそれぞれに移行したと判定した場合、アシスト量がプラスの場合には、モータ 320 が正回転され、アシスト量がマイナスの場合には、モータ 320 が逆回転され、低速走行となる。

なお、低速走行、すなわち、アシスト量がマイナスの場合、抑制ブレーキユニット 700 を利用してもよい。

[0126] 図 18 (a) に示すように、水平状態から下り傾斜に移行する際、図 18 (b) に示すように、従来においては、プラスのアシスト量からマイナスのアシスト量に急激に変更される。

[0127] しかしながら、図 18 (c) に示すように、本実施の形態の一例においては、プラスのアシスト量からマイナスのアシスト量に徐々に移行CUするとともに、オーバーシュートOSされ、アシスト量が所定のマイナスに変更される。

[0128] また、図 18 (d) に示すように、本実施の形態の他の例においては、+のアシスト量からマイナスのアシスト量に徐々に移行CUする。

[0129] 次いで、図 19 (a) に示すように、登り傾斜から水平状態に移行する際、図 19 (b) に示すように、従来においては、プラスのアシスト量から少

なめのプラスのアシスト量に急激に変更される。

[0130] しかしながら、図 19 (c) に示すように、本実施の形態の一例においては、プラスのアシスト量から少なめのプラスのアシスト量に徐々に移行CUするとともに、オーバーシュートOSされ、少なめのアシスト量に変更される。

[0131] また、図 19 (d) に示すように、本実施の形態の他の例においては、プラスのアシスト量から少なめのプラスのアシスト量に徐々に移行CUする。

[0132] 次いで、図 20 (a) に示すように、下り傾斜から水平状態に移行する際、図 20 (b) に示すように、従来においては、マイナスのアシスト量からプラスのアシスト量に急激に変更される。

[0133] しかしながら、図 20 (c) に示すように、本実施の形態の一例においては、マイナスのアシスト量からプラスのアシスト量に徐々に移行CUするとともに、オーバーシュートOSされ、アシスト量が所定のプラスに変更される。

[0134] また、図 20 (d) に示すように、本実施の形態の他の例においては、マイナスのアシスト量からプラスのアシスト量に徐々に移行CUする。

[0135] 最後に、図 21 (a) に示すように、水平状態から登り傾斜に移行する際、図 21 (b) に示すように、従来においては、少なめのプラスのアシスト量から大きなプラスのアシスト量に急激に変更される。

[0136] しかしながら、図 21 (c) に示すように、本実施の形態の一例においては、少なめのプラスのアシスト量から大きなプラスのアシスト量に徐々に移行CUするとともに、オーバーシュートOSされ、アシスト量が大きなプラスに変更される。

[0137] また、図 21 (d) に示すように、本実施の形態の他の例においては、少なめのプラスのアシスト量から大きなプラスのアシスト量に徐々に移行CUする。

[0138] 以上のように、モータ 320 のアシスト量が急激に変化されるのではなく、徐々に移行CUされるので、ユーザが、電動アシスト歩行車 100b から

離間することを防止できる。

また、アシスト量が徐々に変化するので、ユーザは、安心感を得ることができる。

[0139] 以上のように、本実施の形態にかかる電動アシスト歩行車 100, 100 a 100 b は、通常歩行の場合に、一对の後輪 230 の回転をアシスト制御して、使用者の歩行を容易にする。また、電動アシスト歩行車 100, 100 a は、一对の後輪 230 の回転が所定以上と判定された場合に、一对の後輪 230 の回転を制限することができるので、使用者の転倒直前に生じる前輪 220 および後輪 230 の回転を制限することができるため、使用者の転倒を防止することができる。

[0140] また、モータ 320 の回転数が設定数以上になった場合、自動的に速度制限ユニット 500、または抑制ブレーキユニット 700 から制限を加えることができる。その結果、使用者から電動アシスト歩行車 100, 100 a, 100 b が離間することを防止でき、使用者が転倒するおそれがない。

また、脚部検知センサ 630, 630 b により使用者の脚部の動き、または距離を検知し、一对の後輪 230 の回転を制御するので、使用者の脚が停止した場合には、一对の後輪 230 の回転を停止することができる。また、使用者の脚の距離が遠ざかった場合には、一对の後輪 230 の回転を停止、または逆回転させることにより、使用者の転倒を防止することができる。

[0141] また、ジャイロセンサ 620 により電動アシスト歩行車 100, 100 a, 100 b の姿勢を検知し、上り坂、平地、下り坂の判定を行なうとともに、最適な一对の前輪 220 および／または一对の後輪 230 の回転を制御することができる。

[0142] また、接地センサ 640 により歩行車の 4 輪のそれぞれが接地しているかを判定することができ、階段であるか、電動アシスト歩行車 100, 100 a, 100 b の一对の後輪 230 のみ、または一对の前輪 220 のみ、右輪のみ、左輪のみが接地しているかを判定することができるので、使用者の使用状況に応じて一对の前輪 220 および一对の後輪 230 の回転加速度

を制御することができる。

- [0143] また、上記実施例においては、速度制限ユニット500は、一对の後輪230の回転または電動アシスト歩行車の速度に基づいてモータ320を制御したが、これに限られず、後輪230および／または前輪220の回転加速度または電動アシスト歩行車100、100a、100bの加速度に基づいて、モータ320を制御してもかまわない。

この場合、速度が上がる前に減速できるので、速度に基づく場合に比べて速やかに減速できる他、速度を抑えた設定にする必要が無いので、使用者の利便性に影響を与えずに済む。更に速度と加速度による制限を組み合わせることで、利便性と安全性を更に高いレベルで両立できるようになる。

- [0144] なお、本実施の形態においては、一对の後輪230を例示して説明したが、これに限定されず、起動輪、転輪、遊動輪（誘導輪）を囲むように一帯に接続された履板の環、キャタピラ等、任意の無限軌道をも用いてもよい。

さらに、本実施例では、一对のハンドル240として、棒状ハンドルのみ、馬蹄状のみを説明したが、棒状ハンドル（水平方向または鉛直方向に延出）および馬蹄形状ハンドルの両方を有してもよい。この場合、使用者の状況によって利用しやすいほうを使い分けることができる。

さらに、本実施形態においては、電動の歩行車を例示して説明したが、これに限定されず、歩行器であってもよい。

- [0145] 本発明においては、モータ320が「モータ」に相当し、制御ユニット400が「制御部」に相当し、一对の後輪230が「車輪または無限軌道」に相当し、速度制限ユニット500が「速度制限部」に相当し、抑制ブレーキユニット700が「遠心ブレーキ」に相当し、電動アシスト歩行車100、100a、100bが「電動歩行補助装置」に相当し、速度検知センサ610が「速度検知部」に相当し、シート251bが「シート」に相当し、収納部271が「収納部」に相当し、脚部検知センサ630、630bが「脚部動作検知部」に相当し、ジャイロセンサ620が「姿勢検知センサ」に相当し、接地センサ640が「接地センサ」に相当し、操作力センサ650が「

操作力センサ」に相当し、ハンドル 240 が「ハンドル」に相当し、角度 θ 1 が「接続部から水平下方向へ延在して設けられた」に相当し、グリップ部 243, 244 が「グリップ部」に相当する。

[0146] 本発明の好ましい一実施の形態は上記の通りであるが、本発明はそれだけに制限されない。本発明の精神と範囲から逸脱することのない様々な実施形態が他になされることは理解されよう。さらに、本実施形態において、本発明の構成による作用および効果を述べているが、これら作用および効果は、一例であり、本発明を限定するものではない。

請求の範囲

- [請求項1] 車輪または無限軌道を有する歩行補助装置であって、
前記車輪または前記無限軌道を駆動するモータと、
付与される使用者の操作力に応じて前記モータを制御する制御部と、
、
前記車輪もしくは前記無限軌道の回転、または歩行補助装置の速度が所定以上と判定された場合に、前記車輪の回転または無限軌道の回転を制限する速度制限部と、を含む、電動歩行補助装置。
- [請求項2] 前記速度制限部は、前記モータの回転数が所定以上の場合、前記モータの回転数を低下させるためのトルクを前記モータに発生させる、請求項1記載の電動歩行補助装置。
- [請求項3] 前記制御部は、前記歩行補助装置の加速度が所定値以上の場合、前記モータの回転を停止または所定量逆回転させる、請求項1または2記載の電動歩行補助装置。
- [請求項4] 前記歩行補助装置の後方側を検知する脚部動作検知部をさらに含み、
、
前記制御部は、前記脚部動作検知部による検知結果に応じて前記モータの回転を制御する、請求項1から3のいずれか1項に記載の電動歩行補助装置。
- [請求項5] 前記歩行補助装置の姿勢を検知する姿勢検知センサをさらに含み、
前記制御部は、前記姿勢検知センサによる検知結果に応じて前記モータの回転を制御する、請求項1から4のいずれか1項に記載の電動歩行補助装置。
- [請求項6] 前記歩行補助装置の車輪または無限軌道の接地状況を検知する接地センサをさらに含み、
前記制御部は、前記接地センサによる検知結果に応じて前記モータの回転を制御する、請求項1から5のいずれか1項に記載の電動歩行補助装置。

- [請求項7] 前記制御部は、前記姿勢検知センサにより前記歩行補助装置の姿勢が、水平状態から前傾状態へ変化した場合、前記モータの回転を通常状態から低減または所定量逆回転させる、請求項1から6のいずれか1項に記載の電動歩行補助装置。
- [請求項8] 前記制御部は、前記姿勢検知センサにより前記歩行補助装置の姿勢が、前傾状態から水平状態へ変化した場合、前記モータの回転を低減状態から増加させる、請求項1から7のいずれか1項に記載の電動歩行補助装置。
- [請求項9] 前記制御部は、前記姿勢検知センサにより前記歩行補助装置の姿勢が、水平状態から後傾状態へ変化した場合、前記モータの回転を通常状態から増加させる、請求項1から8のいずれか1項に記載の電動歩行補助装置。
- [請求項10] 前記制御部は、前記姿勢検知センサにより前記歩行補助装置の姿勢が、後傾状態から水平状態へ変化した場合、前記モータの回転を増加状態から低減させる、請求項1から9のいずれか1項に記載の電動歩行補助装置。
- [請求項11] フレームに接続されたハンドルを有し、
前記ハンドルは、操作力センサを有する、請求項1から10のいずれか1項に記載の電動歩行補助装置。
- [請求項12] フレームに接続されたハンドルを有し、
前記ハンドルの形状は、馬蹄形状からなる、請求項1から11のいずれか1項に記載の電動歩行補助装置。
- [請求項13] フレームに接続されたハンドルを有し、
前記ハンドルは、前記フレームに接続された接続部と、
接続部から水平下方向へ延在して設けられた、請求項1から12のいずれか1項に記載の電動歩行補助装置。
- [請求項14] フレームに接続されたハンドルを有し、
前記ハンドルは、一方向に延在し、かつ移動可能なグリップ部を有

し、

前記グリップ部の位置により前記モータの回転を制御する、請求項 1 から 13 のいずれか 1 項に記載の電動歩行補助装置。

[請求項15]

前記ハンドルは、跳ね上げ可能な構造を有し、

前記制御部は、前記ハンドルを跳ね上げた場合に、前記モータの回転を停止させ、前記車輪または前記無限軌道を停止させる、請求項 1 から 14 のいずれか 1 項に記載の電動歩行補助装置。

[請求項16]

収容部をさらに有し、

前記収容部は、前記ハンドルよりも下方で、かつ前記車輪もしくは前記無限軌道よりも上方に配設され、かつ前記収容部の一部に前記制御部が設けられた、請求項 1 から請求項 15 のいずれか 1 項に記載の電動歩行補助装置。

[請求項17]

前記速度制限部は、前記車輪または無限軌道の動輪に遠心ブレーキを内蔵させた、請求項 1 記載の電動歩行補助装置。

[請求項18]

電動歩行補助装置の制御プログラムであって、
付加された使用者の人力に応じて車輪または無限軌道を駆動するモータを回転させるステップと、

前記車輪または無限軌道の回転、または前記歩行補助装置の速度が所定以上か否か、判定するステップと、

前記回転、または前記歩行補助装置の速度が所定以上と判定された場合に、前記車輪または無限軌道の回転を制限するステップと、を含む電動歩行補助装置の制御プログラム。

[請求項19]

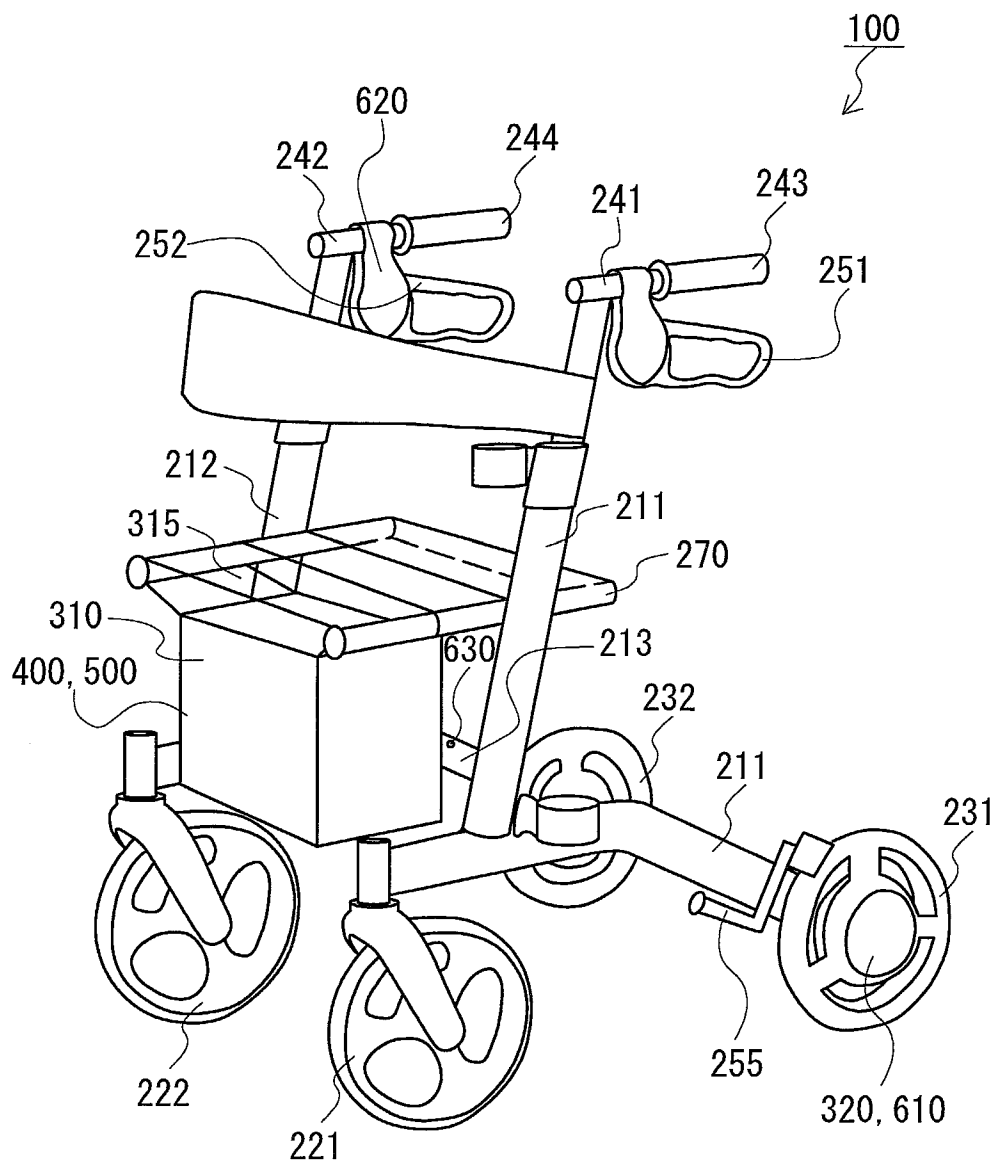
電動歩行補助装置の制御方法であって、
付加された使用者の人力に応じて車輪または無限軌道を駆動するモータを回転させる工程と、

前記車輪または無限軌道の回転、または前記歩行補助装置の速度が所定以上か否か、判定する工程と、

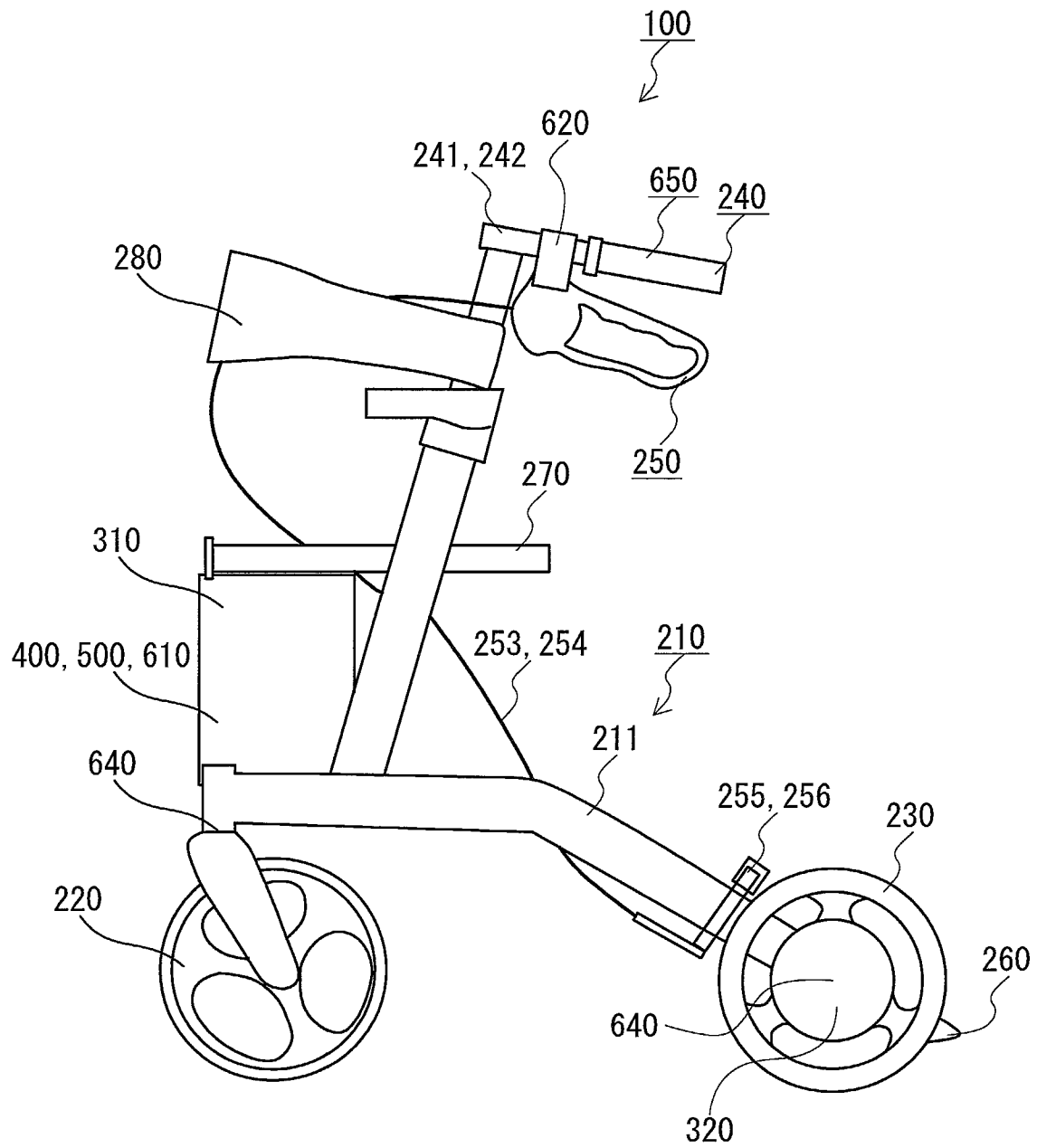
前記回転、または歩行補助装置の速度が所定以上と判定された場合

に、前記車輪または無限軌道の回転を制限する工程と、を含む電動歩行補助装置の制御方法。

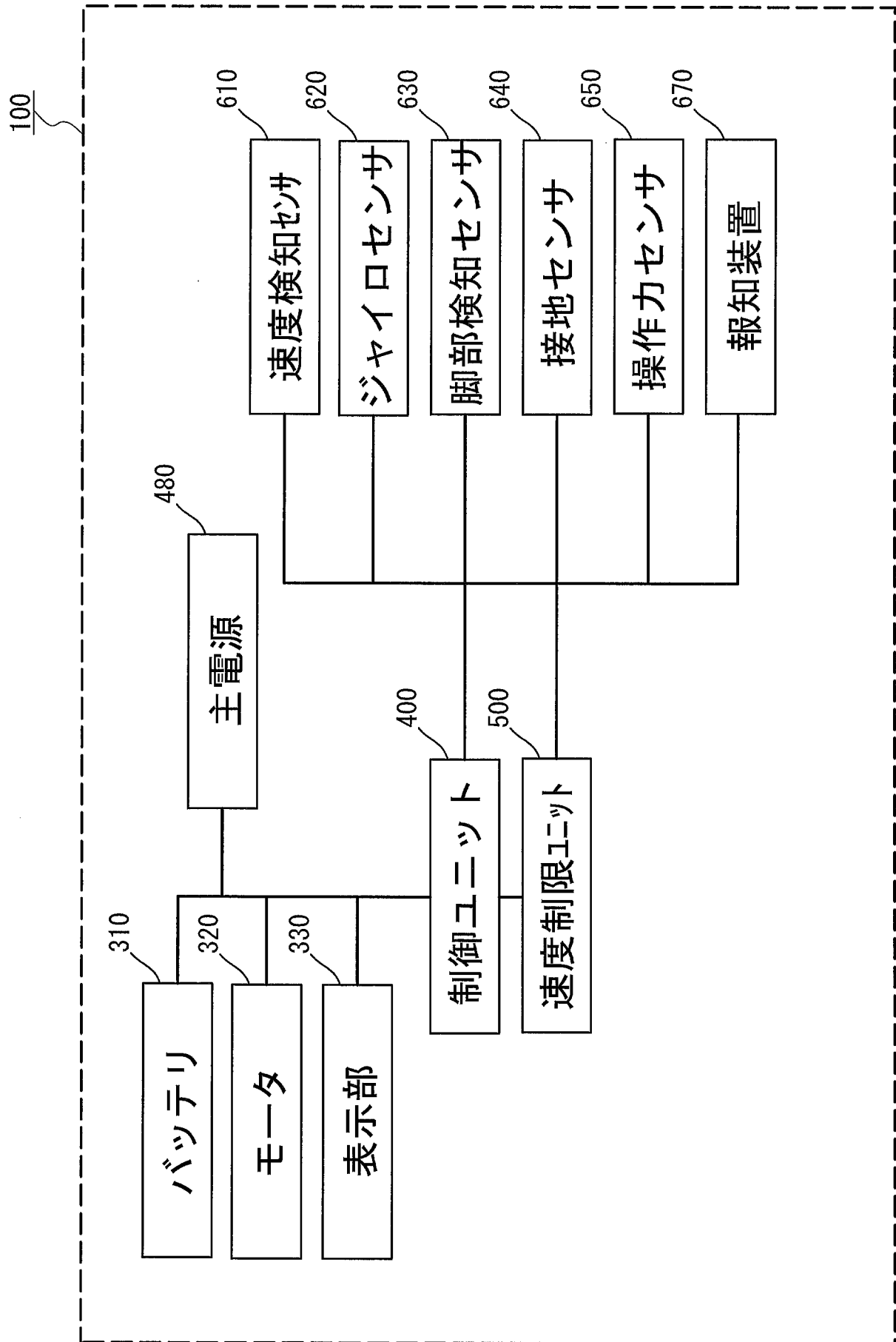
[図1]



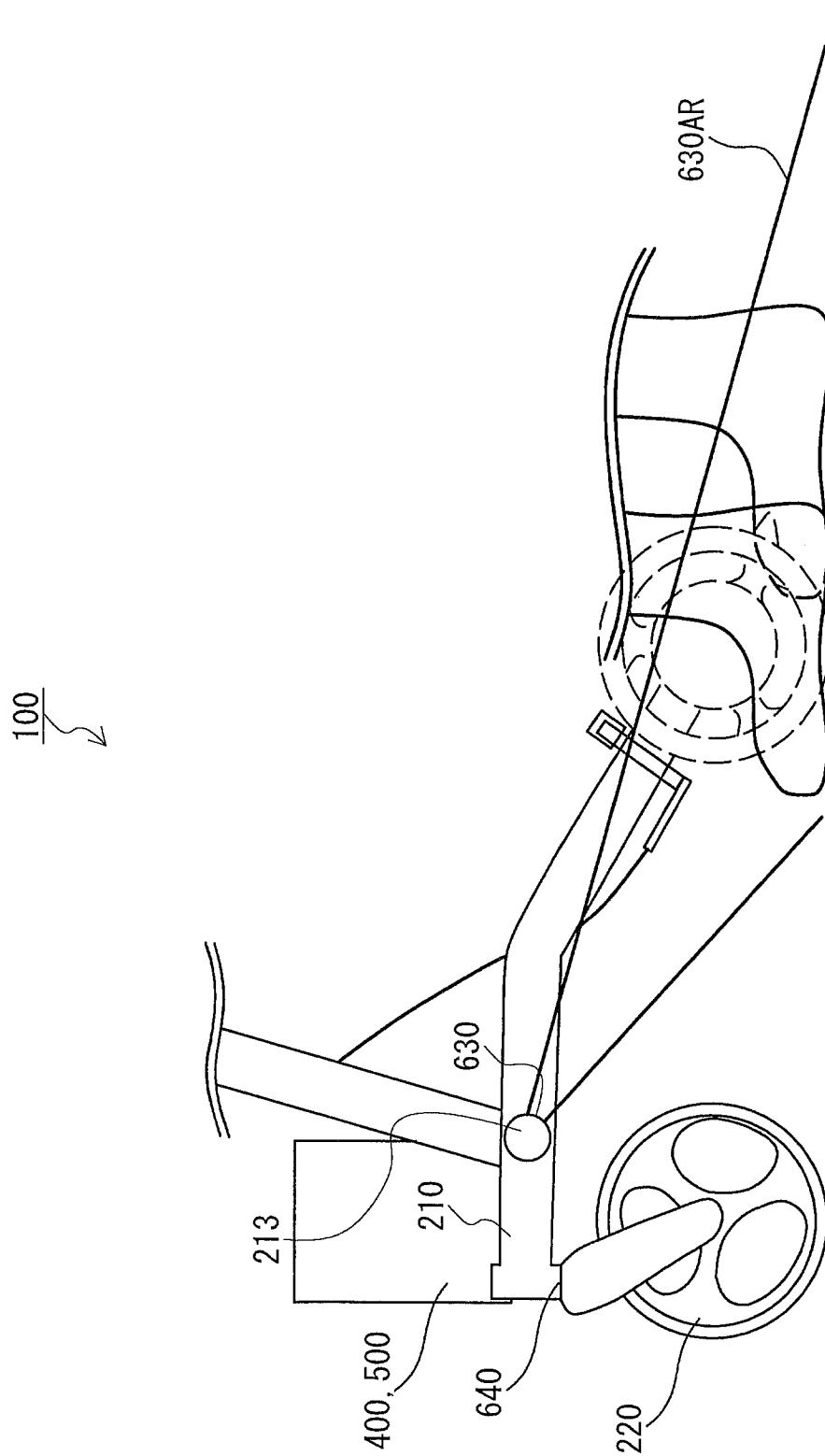
[図2]



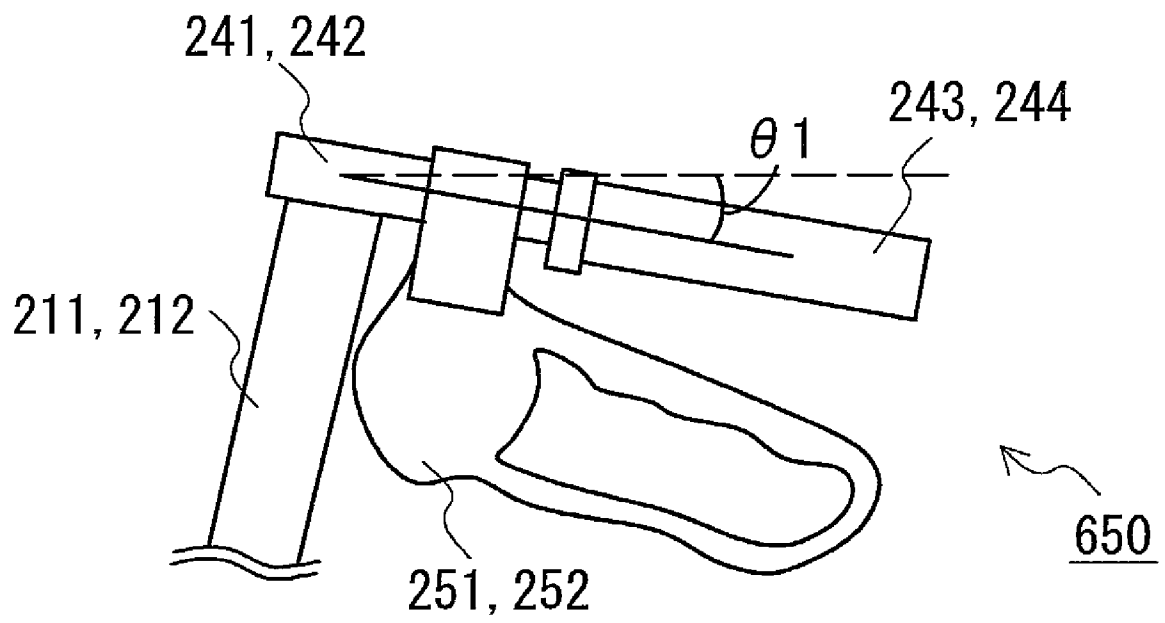
[図3]



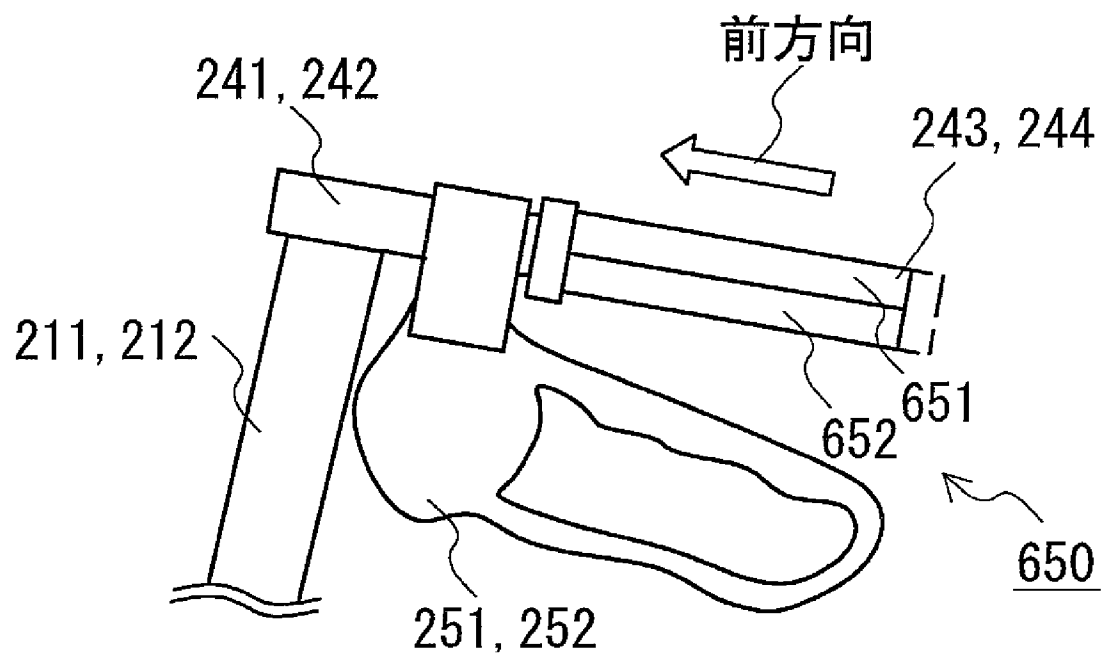
[図4]



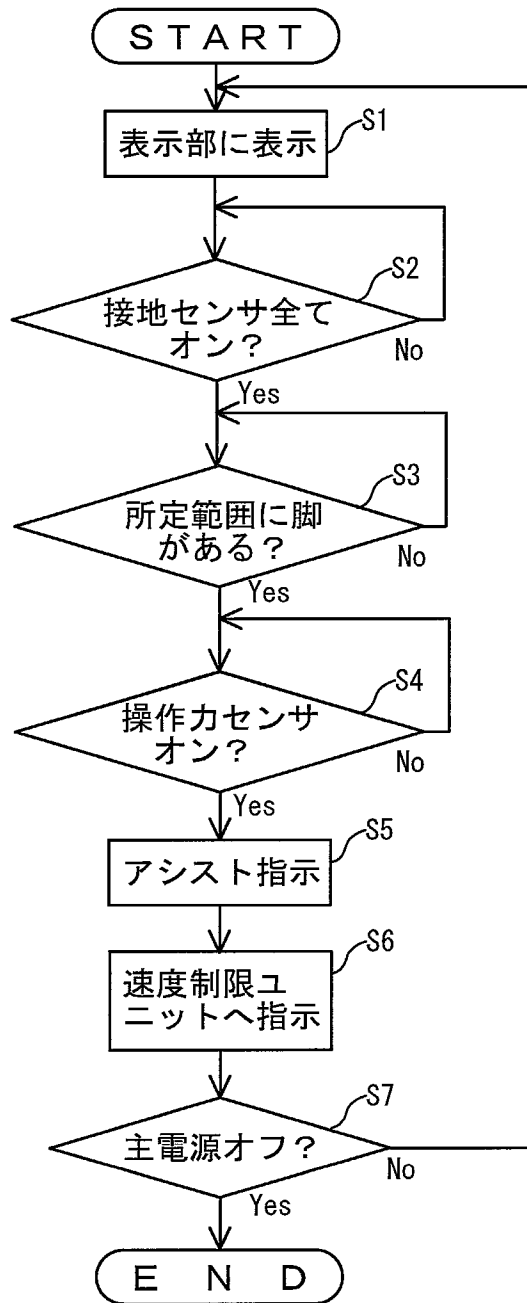
[図5]



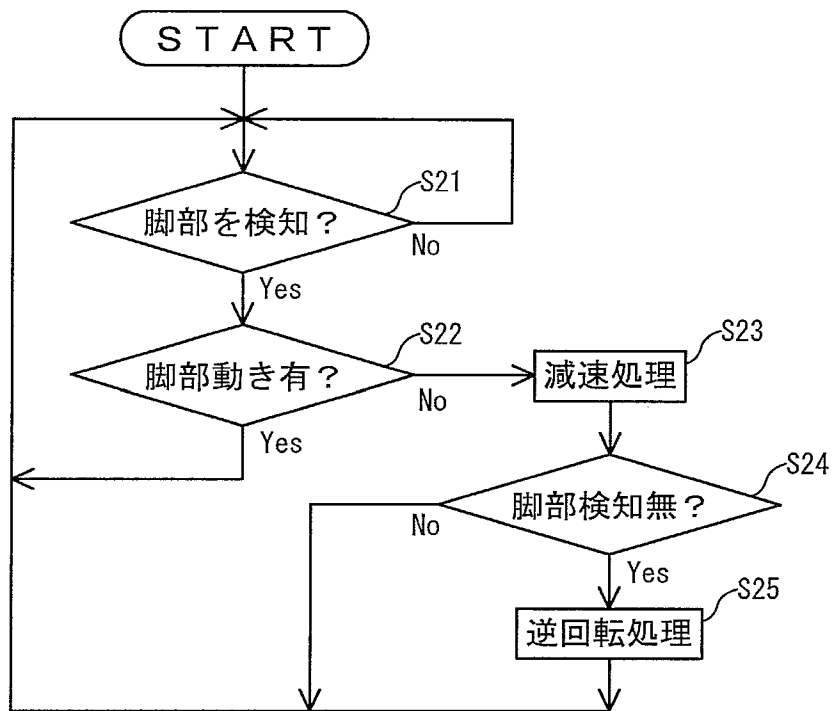
[図6]



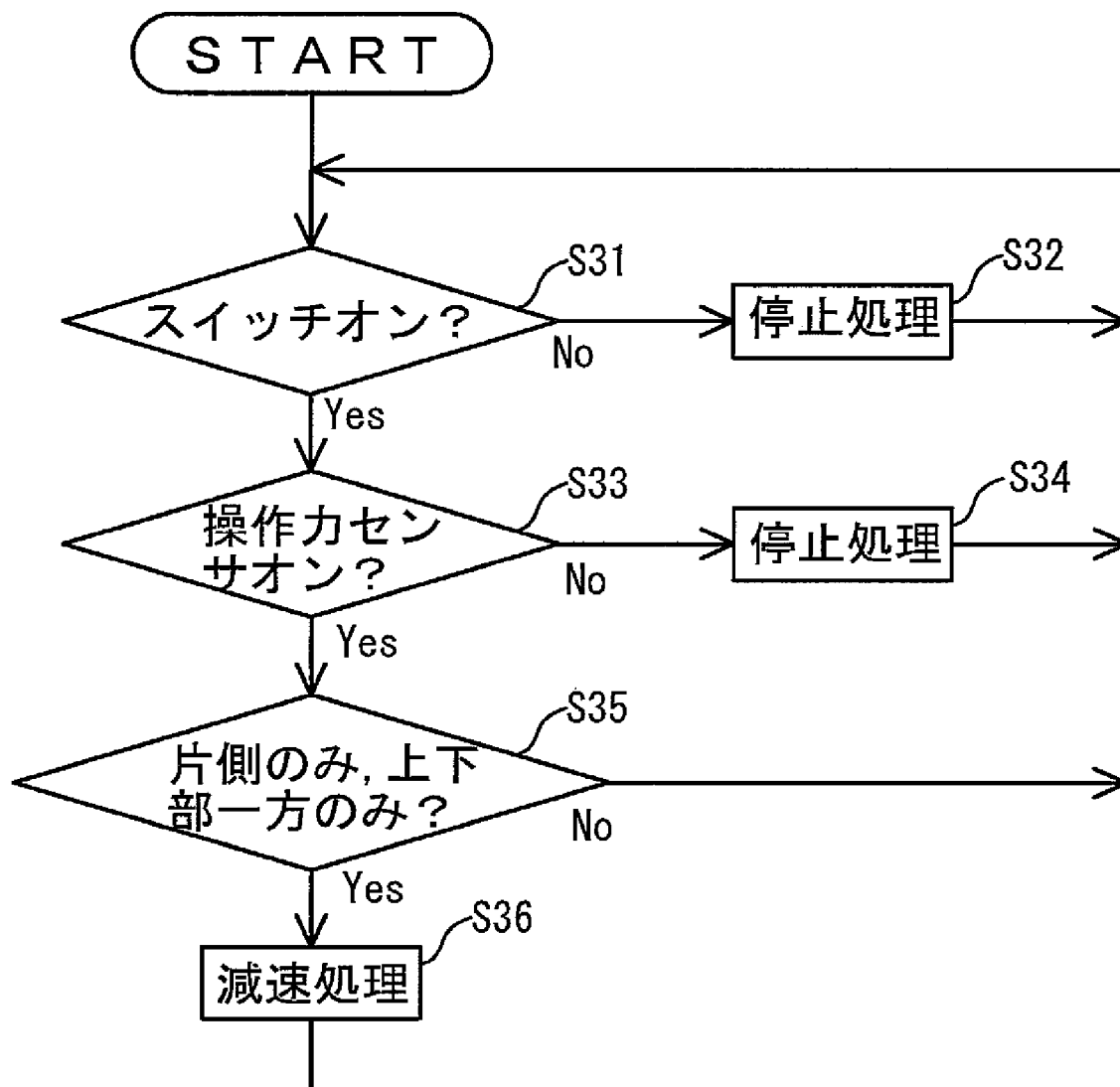
[図7]



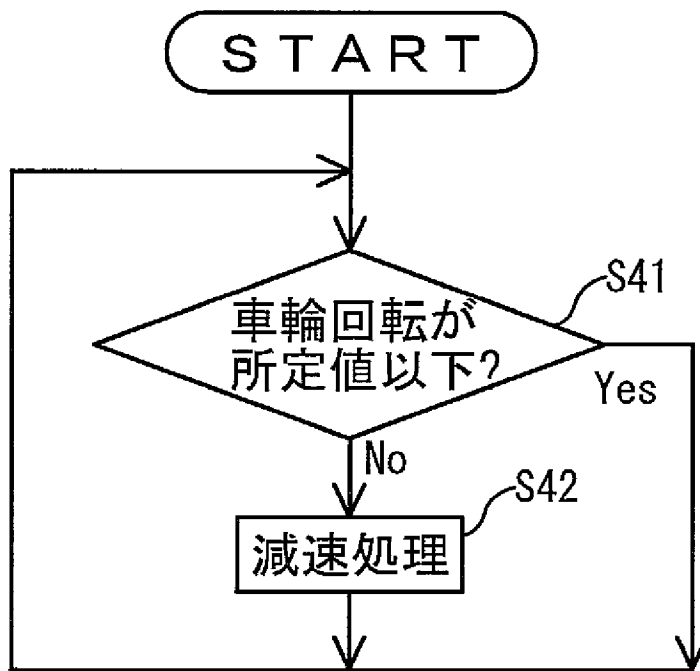
[図8]



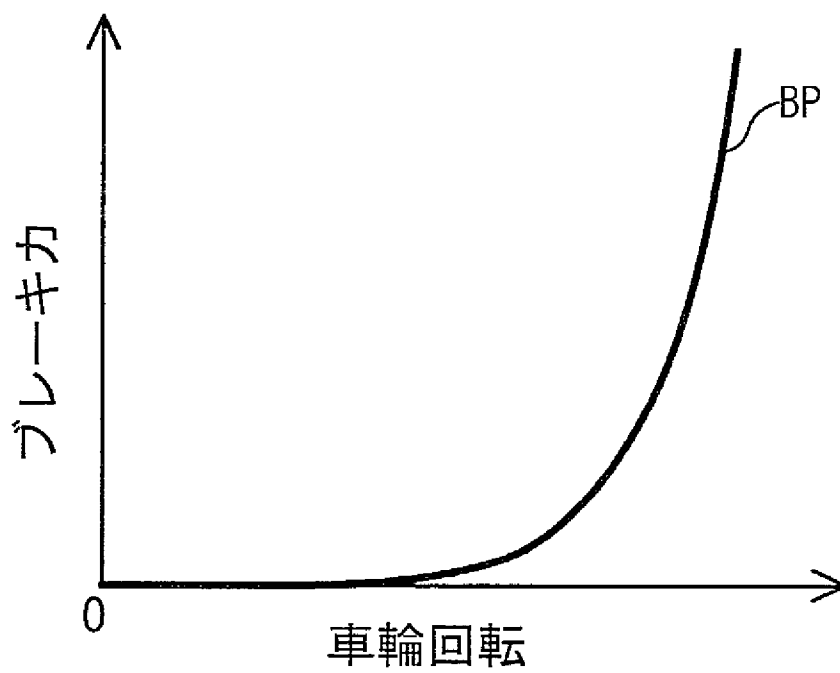
[図9]



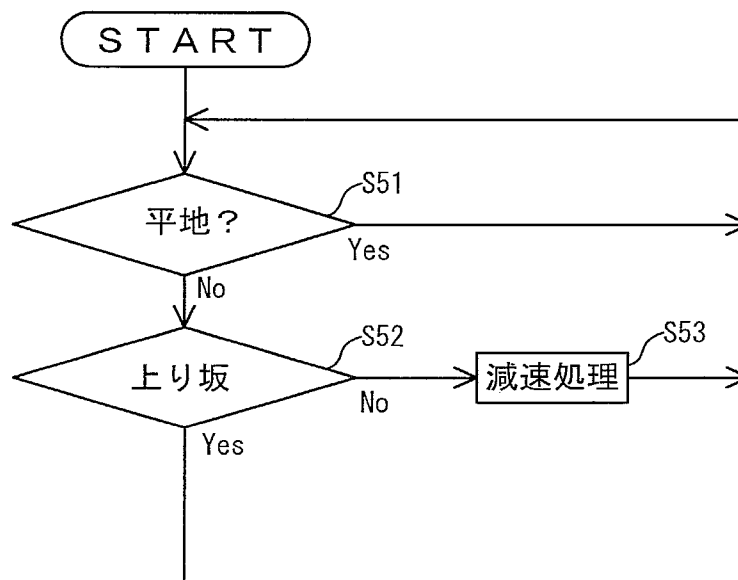
[図10]



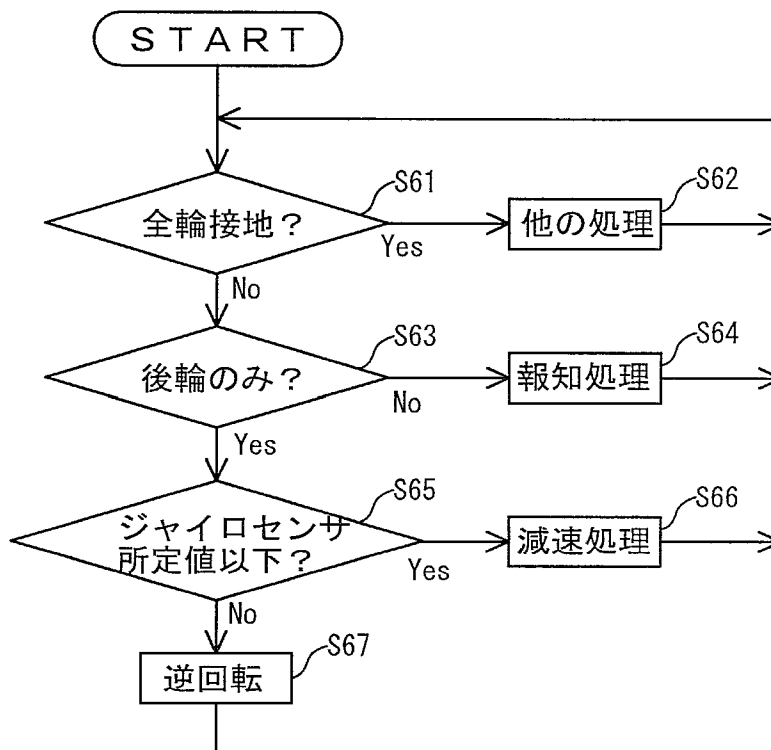
[図11]



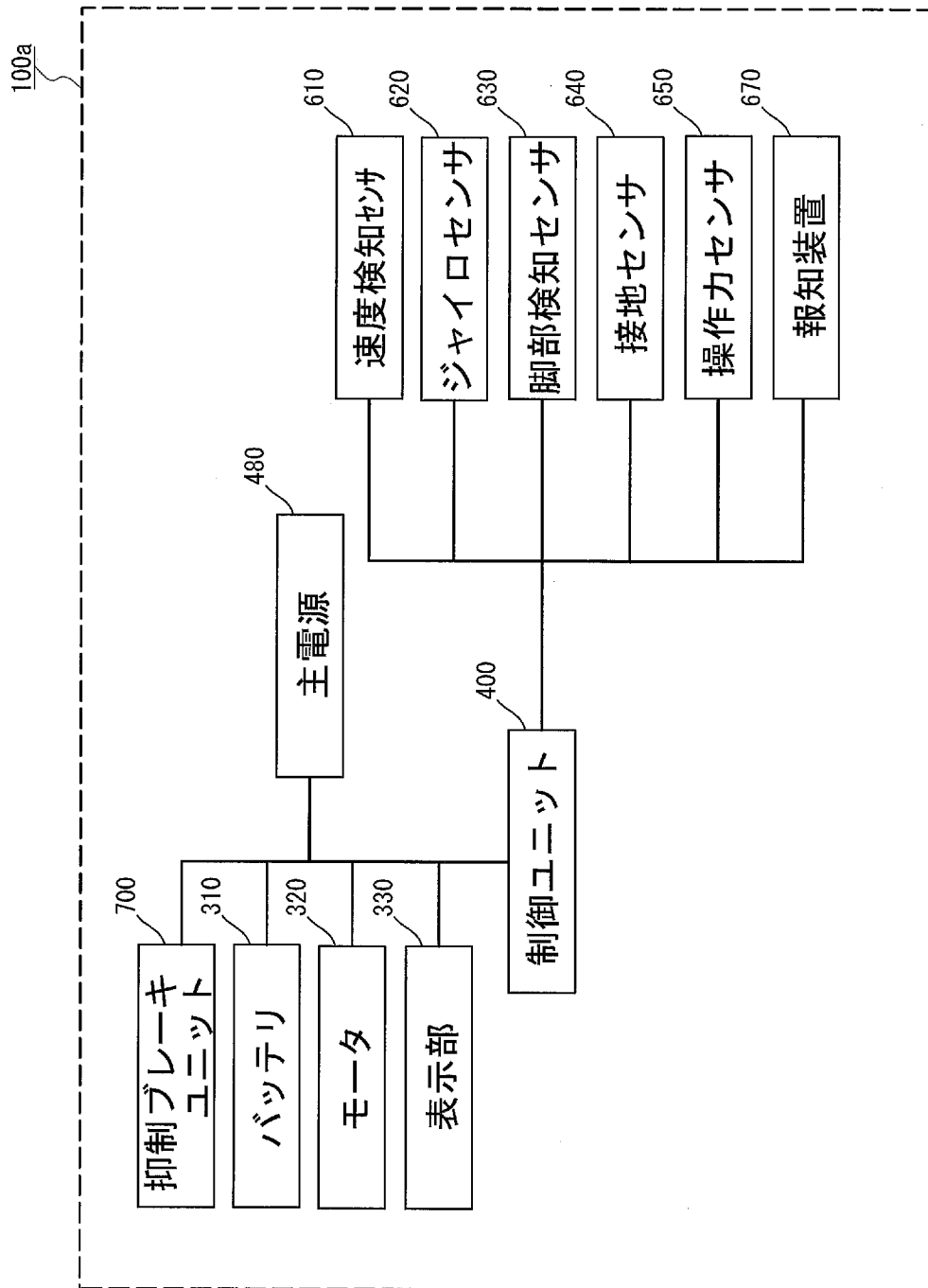
[図12]



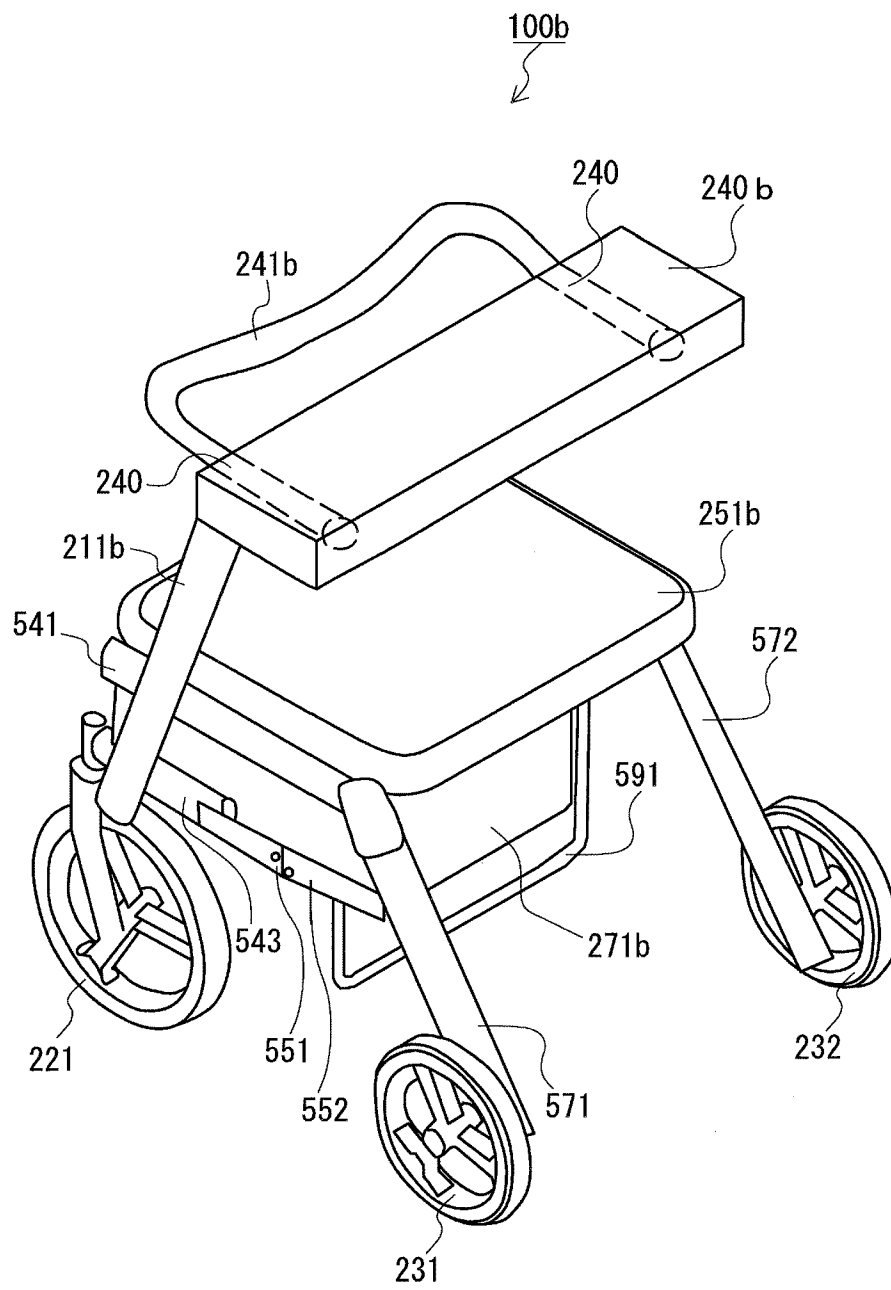
[図13]



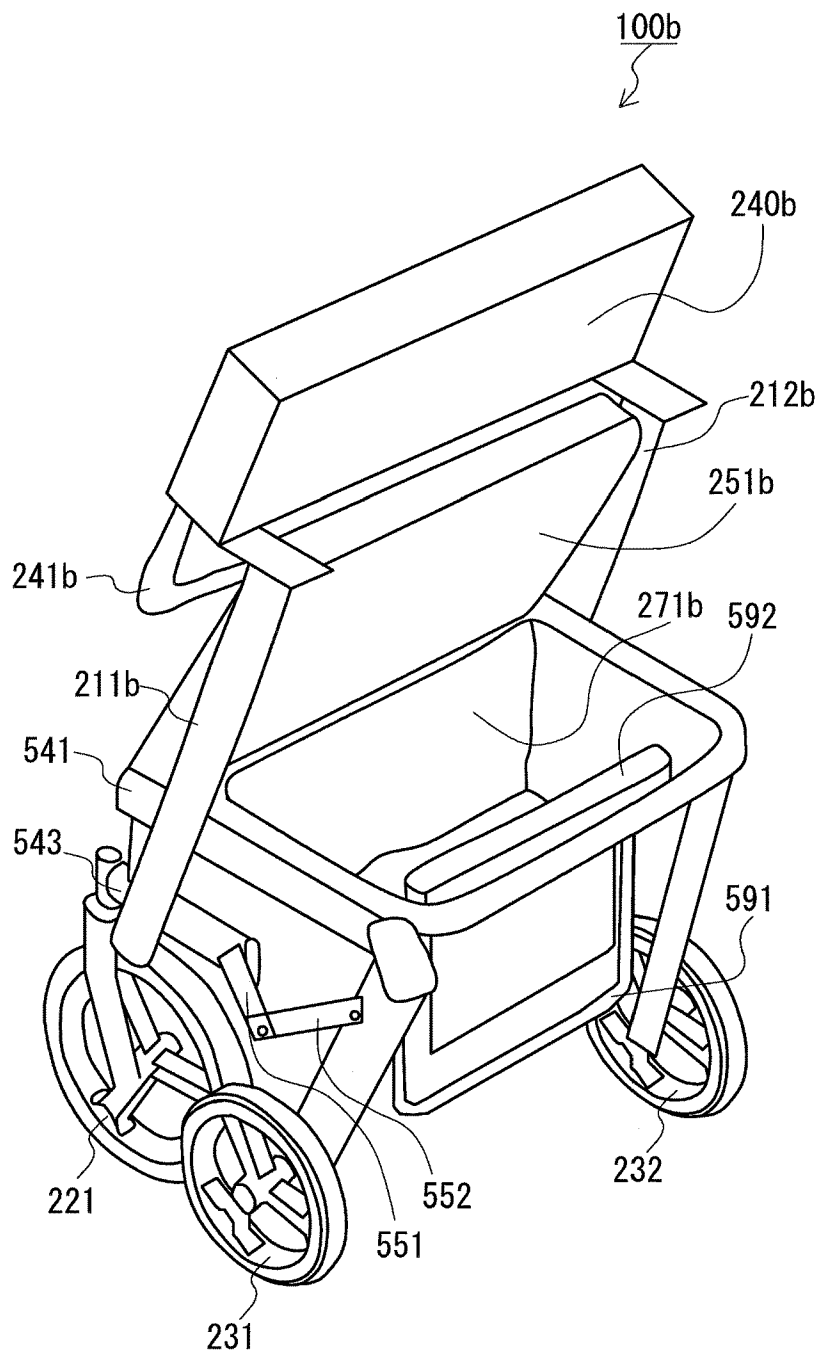
[図14]



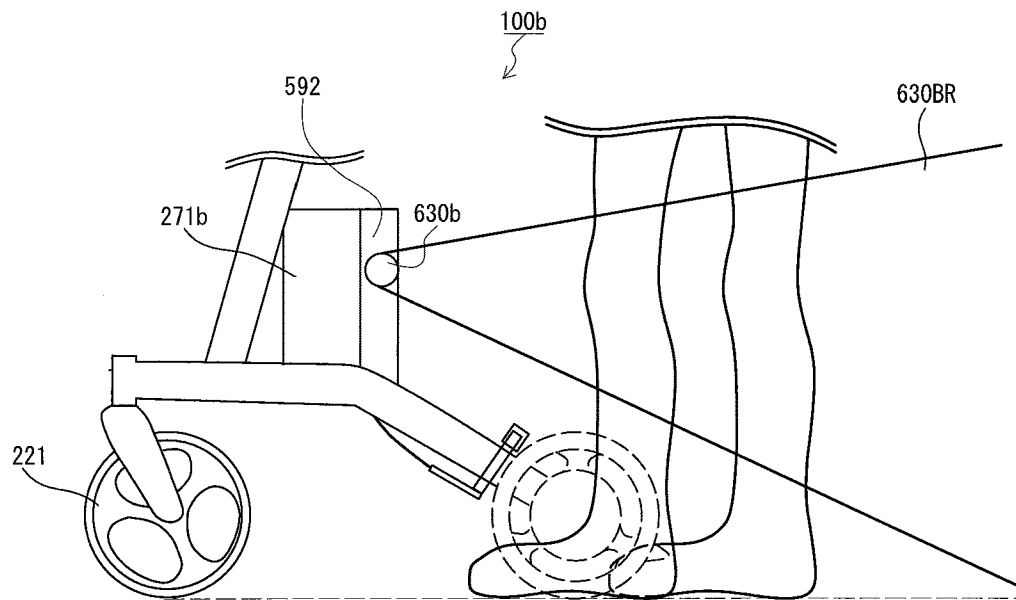
[図15]



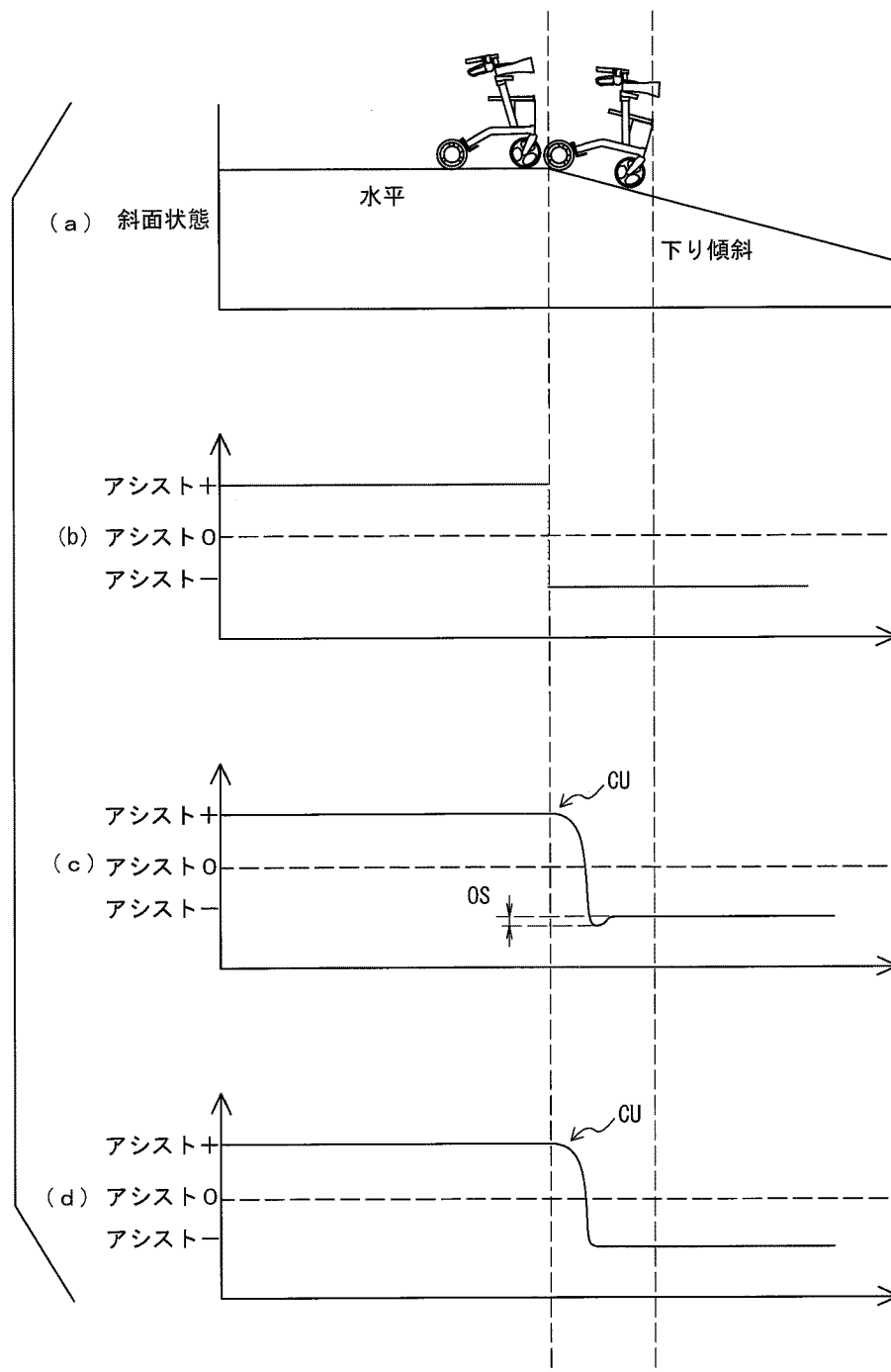
[図16]



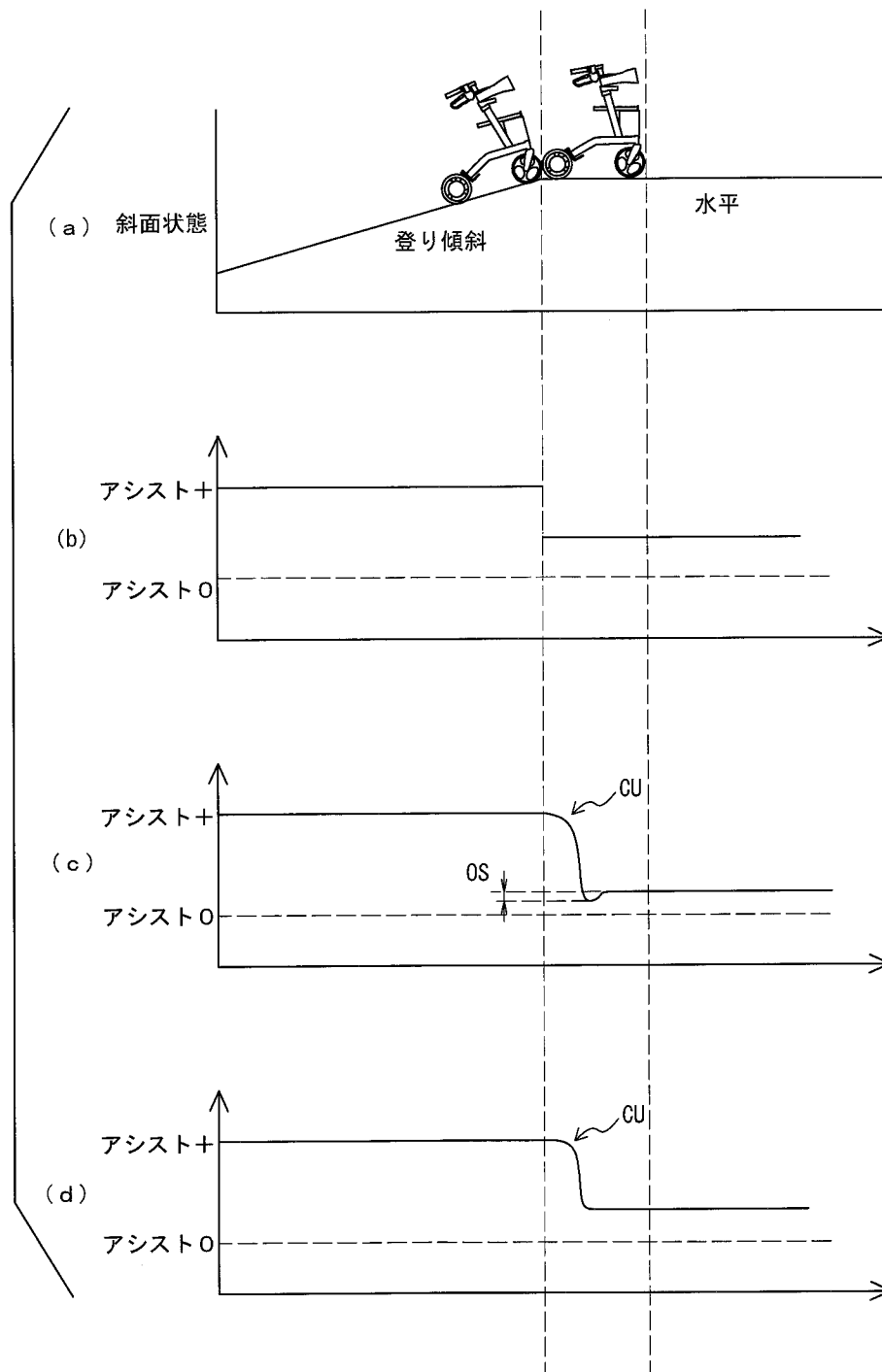
[図17]



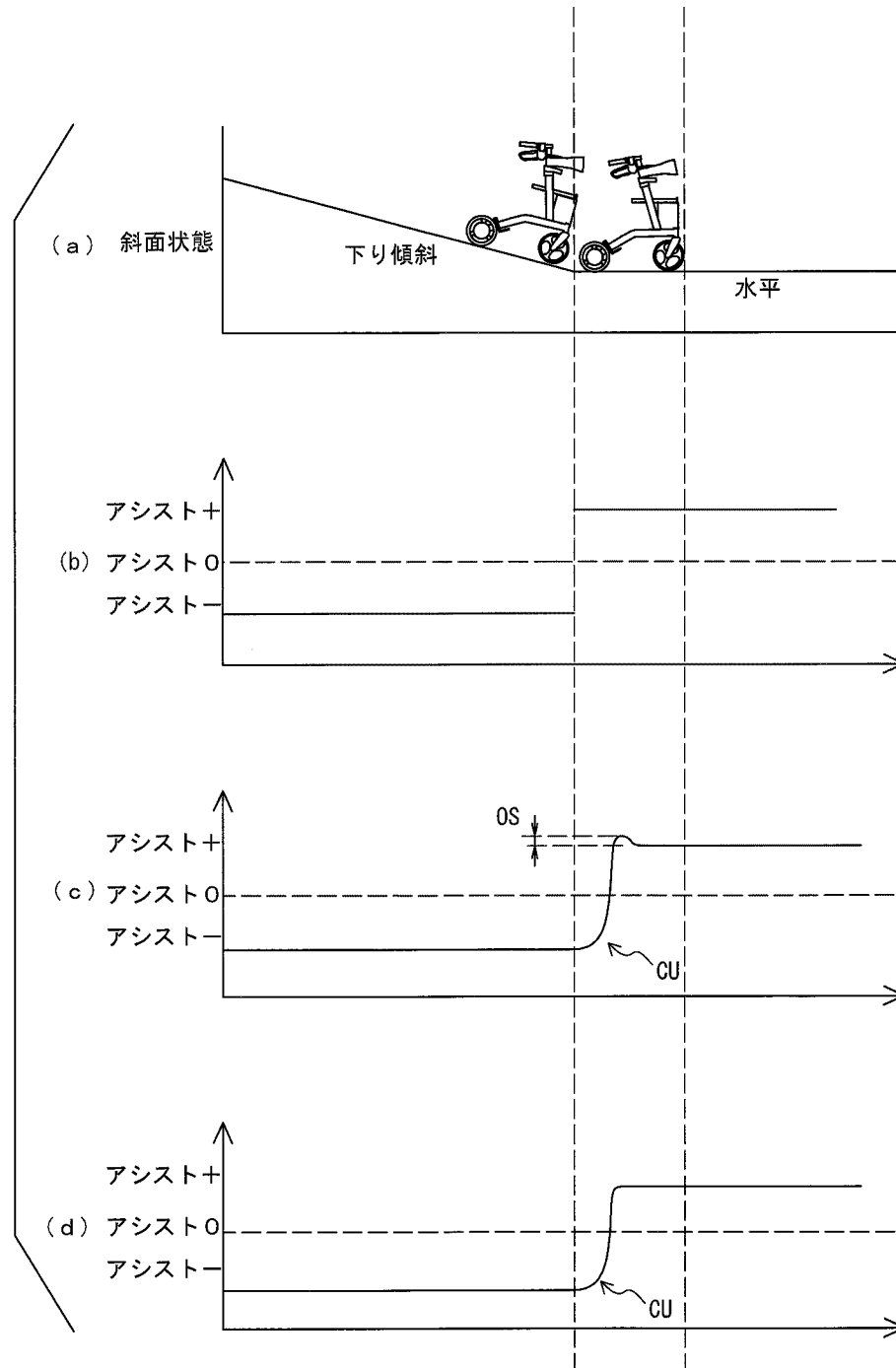
[図18]



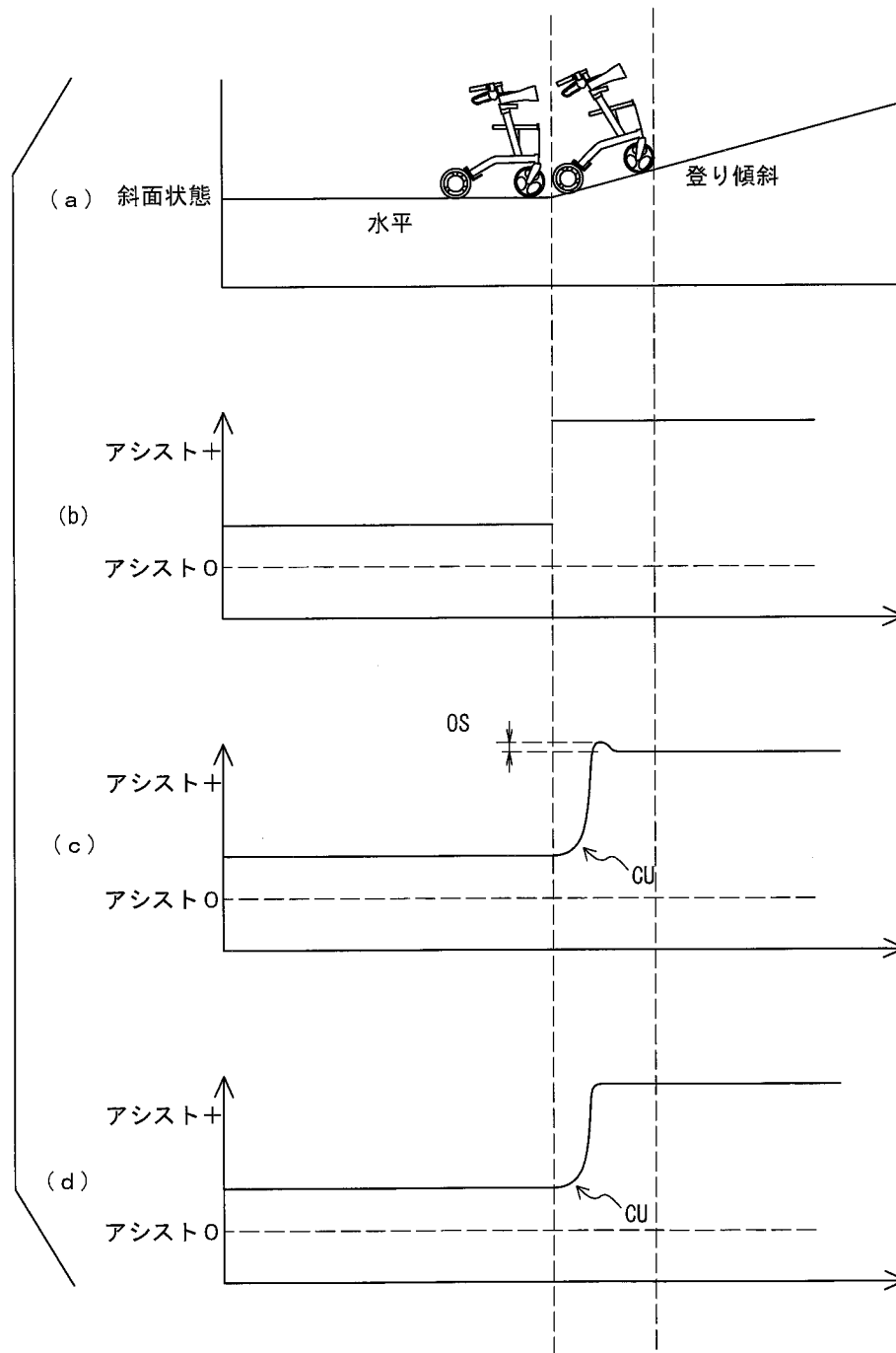
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/002706

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61H3/04(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61H3/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-90019 A (Hiroshi OKAMURA), 12 April 2007 (12.04.2007), paragraphs [0003] to [0029]; all drawings (Family: none)	1-19
Y	JP 2004-166843 A (Kabushiki Kaisha Taotekku), 17 June 2004 (17.06.2004), paragraphs [0013] to [0014], [0021] to [0023]; all drawings (Family: none)	1-19
Y	JP 2000-157585 A (Asahi Chemical Industry Co., Ltd.), 13 June 2000 (13.06.2000), paragraph [0026]; all drawings (Family: none)	1-19

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 July, 2014 (09.07.14)

Date of mailing of the international search report
22 July, 2014 (22.07.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/002706

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-104418 A (Nabco Ltd.), 17 April 2001 (17.04.2001), 0012 to 0017; all drawings (Family: none)	1-19
Y	JP 2010-131059 A (Paramount Bed Co., Ltd.), 17 June 2010 (17.06.2010), paragraphs [0038] to [0064]; fig. 5 to 10 (Family: none)	1-19
Y	JP 2001-170119 A (Hitachi, Ltd.), 26 June 2001 (26.06.2001), paragraphs [0015] to [0018]; all drawings (Family: none)	4-16
Y	JP 2010-119199 A (Toyota Motor Corp.), 27 May 2010 (27.05.2010), paragraphs [0050] to [0051]; all drawings (Family: none)	6-16
Y	JP 2008-183228 A (Pigeon Corp.), 14 August 2008 (14.08.2008), paragraph [0040]; fig. 13 (Family: none)	13-16
Y	JP 8-47114 A (Nabco Ltd.), 16 February 1996 (16.02.1996), paragraphs [0014] to [0016]; all drawings & US 5732786 A & EP 691232 A2	14-16
Y	JP 62-199563 A (Tokuchiyan Baby Kabushiki Kaisha), 03 September 1987 (03.09.1987), page 3, lower left column, line 12 to lower right column, line 1; all drawings (Family: none)	15-16
Y	JP 2009-183407 A (Toyota Motor Corp.), 20 August 2009 (20.08.2009), paragraph [0021]; fig. 1 to 2 (Family: none)	16
Y	WO 2013/047222 A1 (Nabtesco Corp.), 04 April 2013 (04.04.2013), paragraph [0095]; fig. 1, 3 (Family: none)	17

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61H3/04(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61H3/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2007-90019 A (岡村 宏) 2007.04.12, 0003-0029 段落, 全図 (ファミリーなし)	1-19
Y	JP 2004-166843 A (株式会社タオテック) 2004.06.17, 0013-0014 段落, 0021-0023 段落, 全図 (ファミリーなし)	1-19
Y	JP 2000-157585 A (旭化成工業株式会社) 2000.06.13, 0026 段落, 全図 (ファミリーなし)	1-19

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 9 . 0 7 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 2 . 0 7 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

土田 嘉一

3 E

9 8 2 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 4 6

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2001-104418 A (株式会社ナブコ) 2001.04.17, 0012-0017, 全図 (ファミリーなし)	1-19
Y	JP 2010-131059 A (パラマウントベッド株式会社) 2010.06.17, 0038-0064 段落, 図 5-10 (ファミリーなし)	1-19
Y	JP 2001-170119 A (株式会社日立製作所) 2001.06.26, 0015-0018 段落, 全図 (ファミリーなし)	4-16
Y	JP 2010-119199 A (トヨタ自動車株式会社) 2010.05.27, 0050-0051 段落, 全図 (ファミリーなし)	6-16
Y	JP 2008-183228 A (ピジョン株式会社) 2008.08.14, 0040 段落, 図 13 (ファミリーなし)	13-16
Y	JP 8-47114 A (株式会社ナブコ) 1996.02.16, 0014-0016 段落, 全図 & US 5732786 A & EP 691232 A2	14-16
Y	JP 62-199563 A (トクちやんベビー株式会社) 1987.09.03, 第 3 ペ ージ左下欄第 12 行-同右下欄第 1 行, 全図 (ファミリーなし)	15-16
Y	JP 2009-183407 A (トヨタ自動車株式会社) 2009.08.20, 0021 段落, 図 1-2 (ファミリーなし)	16
Y	WO 2013/047222 A1 (ナブテスコ株式会社) 2013.04.04, 0095 段落, 図 1, 図 3 (ファミリーなし)	17